Rationelle Torfverwerthung.

Ein Leitfaden

für die Anlage von

Torfdarr- und Torfverkohlungsöfen,

und für die Construction

von

Torfverdichtungs-Maschinen

von

Dr. Ernst Schenck zu Schweinsberg,
Techniker.

Mit einem Vorwort

von

Dr. K. Karmarsch,
Director der polytechnischen Schule zu Hannover.

Mit in den Text eingedruckten Holzstichen.

Braunschweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.
1862.

Techn
803

037005 00000839

Rationelle Torfverwerthung.

Holzstiche
aus dem xylographischen Atelier
von Friedrich Vieweg und Sohn
in Braunschweig.

Papier
aus der mechanischen Papier-Fabrik
der Gebrüder Vieweg zu Wendhausen
bei Braunschweig.

Rationelle Torfverwerthung.

Ein Leitfaden

für die Anlage von

Torfdarr- und Torfverkohlungsöfen,

und für die Construction

von

Torfverdichtungs-Maschinen

von

Dr. Ernst Schenck zu Schweinsberg,
Techniker.

Mit einem Vorwort

von

Dr. K. Karmarsch,
Director der polytechnischen Schule zu Hannover.

Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Braunschweig,
Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.
1862.

STADTBIBLIOTHEK
AUGSBURG

Die Herausgabe einer Ueberſetzung in franzöſiſcher, engliſcher und anderen modernen Sprachen wird vorbehalten.

Vorwort.

Der Herr Verfasser gegenwärtiger Schrift hat mir dieselbe zur Durchsicht vor dem Drucke anvertraut, und ich erfülle gern den von Ihm so wie von der Verlagshandlung ausgesprochenen Wunsch, das Werkchen bei seinem öffentlichen Erscheinen mit einigen einführenden Zeilen zu begleiten.

Die Zubereitung des Torfs durch Darren, Pressen und Verkohlen ist neuerlich ein Gegenstand vielfältiger praktischer Versuche und darauf gestützter Unternehmungen geworden. Die Literatur hat manche hierüber handelnde Schriften aufzuweisen; aber es scheint mir, daß keiner von den Schriftstellern, deren Arbeiten bis jetzt veröffentlicht worden sind, es so gut wie Herr Dr. v. Schenck verstanden hat, in übersichtlicher und klarer Weise eine auf Erfahrung und wissenschaftliche Grundsätze gestützte Kritik der verschiedenen Methoden und Apparate zu geben. Eine solche Kritik aber, in Verbindung mit der Beschreibung aller wesentlichen hierher einschlagenden Erfindungen und unter Berücksichtigung der ökonomischen Verhältnisse, muß von größtem Interesse für Jeden sein, der sich mit dem Gegenstande — sei es aus reiner Wißbegierde, sei es Berufs halber — bekannt machen will. Denn nur eine zusammenfassende Schilderung und vergleichende Beurtheilung, wie sie hier geliefert wird, ist im Stande, die vielfach ungenauen und schwankenden Vorstellungen zu klären und zu befestigen. Es ist demnach meine Ueberzeugung, daß durch gegenwärtige Schrift eine sehr schätzenswerthe Dri-

ginalbereicherung der Literatur des Torfwesens dargeboten wird, welche eben so nützlich für die theoretische wie für die praktische Kenntniß der Sache sich erweisen muß.

Hannover, 9. Juni 1861.

Karl Karmarsch, Dr.,
Director der polytechnischen Schule zu Hannover.

Vorwort des Verfassers.

Bei dem fortwährenden Wachsen und Aufblühen der Torfindustrie und bei dem immer allgemeiner werdenden Interesse für dieselbe halte ich es für Pflicht eines Jeden, der sich mit derselben befaßt hat, erlangte Resultate und Erfahrungen zur öffentlichen Kenntniß zu bringen, um hierdurch zu deren Förderung nach Kräften beizutragen. Von diesem Gedanken ausgehend, habe ich die, auf die betreffenden physikalischen und chemischen Gesetze gestützten, bei den verschiedenen Systemen und Methoden der Torfverarbeitung zur Geltung kommenden Principien zu entwickeln versucht, um, unter Berücksichtigung deren praktischen Werthes, den Grad der möglichen Wirkung, sowie die zweckmäßigste Anwendbarkeit der verschiedenen Methoden in den vorkommenden Fällen beurtheilen zu können.

Da es übrigens hiernach außer meinem Zwecke liegt, eine Constructionslehre zu geben, so kann ich mich der Angabe von Maaßen und Formeln, welche bei der Ausführung derartiger mechanischer Vorrichtungen zu Grunde zu legen sind, füglich enthalten, und habe ich deßhalb auch eine Skizze, sowie eine Beschreibung nur von denjenigen Oefen und Maschinen hier gegeben, welche gleichsam als Repräsentanten der verschiedenen Methoden anzusehen sind.

In einem Anhange habe ich noch kurz die Principien hervorgehoben, worauf eine rationelle Torfwirthschaft beruhen muß; ebendaselbst habe ich auch den hohen Werth, den eine solche für die Nationalökonomie hat, darzulegen gesucht.

Schweinsberg, im Februar 1861.

Der Verfasser.

Inhalt.

Seite

Einleitung 1

Darren des Torfes 5

Darröfen mit directer Gasfeuerung 8

Darröfen, bei denen die strahlende Wärme wirkt 15

Darrung des Torfes durch erhitzte Luft 20

Verkohlung des Torfes 26

1. Verkohlung durch directe Wärme (Gase) 31

2. Verkohlung durch die Wirkung der strahlenden Wärme 39

3. Verkohlung durch überhitzten Wasserdampf 40

Verdichtung des Torfes 41

1. Verdichtung des Torfes durch Contraction 41

2. Verdichtung des Torfes durch Pressen 47

a. Die Naßpreßmethode 47

b. Die Trockenpreßmethode 48

3. Verdichtung des Torfes durch Walzen 55

Anhang 63

Einleitung.

Betrachten wir die Gewinnungsweisen des Torfes, wie solche in den ältesten torf- 1
geschichtlichen Zeiten stattgefunden, so finden wir, daß dieselben im Wesentlichen nur wenig von der noch jetzt meist üblichen abweichen.

Nach den ältesten Nachrichten wurde der Torf einfach mit Spaten oder spatenähnlichen Geräthschaften aus der Erde gehoben, an der Luft liegen gelassen, damit er trockne, und dann gleich als Heizmaterial verwendet. Die Gewinnung des Torfes unter Wasser gehört wohl erst späteren Zeiten an.

Hieraus sehen wir, daß die bis jetzt noch viel gebräuchliche Art, den Torf als Stichtorf zu gewinnen, eigentlich nur dadurch sich von jener unterscheidet, daß man jetzt die Torfstücke in eine regelmäßigere Form bringt, überhaupt die ganze Arbeit regelmäßiger, nach einer größeren Ordnung betreibt.

So weit war man in dieser Indrustrie gekommen, so lange man sich begnügte, den Torf nur als Heizungsmaterial von Stuben und Küchenheerden, und zwar an solchen Orten, welche in der Nähe der Moore lagen, zu verwenden, und man überhaupt den Torf noch als ein schlechtes Feuerungsmaterial anzusehen gewohnt war, zu dem man nur in der äußersten Noth seine Zuflucht nahm.

Kaum, daß man aber den Torf etwas näher kennen lernte und ihn zu mancherlei technischen Verwendungen tauglich fand, und daß man ihn an, von Mooren entfernter gelegenen, Orten zu benutzen genöthigt wurde, fing man an auf Mittel und Wege zu denken, wie man ihn einestheils transportfähiger, anderntheils von besserer Qualität darstellen könne.

Das Haupthinderniß, welches dem leichten und vortheilhaften Transport desselben im Wege stand, erkannte man bald in der Zerbrechlichkeit dieses Productes. Um ihm daher eine größere Festigkeit zu geben, goß man den aus der Grube entweder unter oder über dem Wasser ausgehobenen Torf in große, flache Formen, trat oder schlug ihn hierin fest, und schnitt dann diese großen flachen Stücke in kleinere von geeigneten Dimensionen (Baggertorf). Auch schlug man ihn nach Art der Ziegel gleich in kleine Formen ein (Formtorf).

Ein bedeutender Fortschritt in der Torfindustrie wurde hierdurch erreicht, da man, außer der hierbei erlangten, bessern Qualität, auch noch den bedeuten-

den Verlust an nutzbarer Torfmasse aufhob, welcher bei der Sticharbeit nicht zu vermeiden ist, und dadurch entsteht, daß einmal eine große Anzahl von Stücken, welche beim Stechen zerbrechen, in das Moor zurückgeworfen werden, und dann, daß diese leicht zerbrechlichen Stücke beim Transport und Umladen viel, fast werthloses, Torfklein liefern. Der hierdurch entstandene Verlust an Torfmasse beträgt im Minimum 25 Proc., wie sich durch mannigfache, desfalls angestellte Versuche ergeben hat, wonach von dem wirklichen, berechneten Torfquantum eines Moores etwa nur 75 Proc. als verkäufliche Waare gewonnen werden können.

Diese Gewinnungsart ist aber eine ziemlich kostspielige, da sowohl das Eintreten oder Einschlagen in die Formen, als das zur Erreichung der Trocknung nothwendige öftere Umsetzen und Umlegen der Torfstücke viele Kosten veranlaßt. Die Mehrkosten nach diesem Verfahren gegen die Sticharbeit sind nach allgemeinen Vergleichungen zu etwa 20 Proc. angeschlagen worden, können jedoch durch das ungleich bessere Product als aufgewogen angesehen werden.

Auf diese Weise lassen sich aber bloß solche Torfsorten verarbeiten, welche wegen ihrer kurzfaserigen Struktur das Einschlagen und Eintreten in die Formen zulassen, indem lange dicke Fasern, Pflanzenreste, sich nicht so dicht an einander legen, und sich wegen ihrer Elasticität, sobald der verhältnißmäßig geringe Druck, den man mit den Fäusten oder Schlagbrettern ausüben kann, aufhört, wieder erheben und die Dichtigkeit des Productes hierdurch vermindern. Um auch solche Torfsorten auf diese Weise verarbeiten zu können, muß man die Wirkung dieser Elasticität zerstören; man bewirkte dies dadurch, daß man jene lange Torffasern einer Zerkleinerung unterwarf, ehe man die Masse in Formen brachte. Hier findet man zuerst die Anwendung von Maschinen bei der Torfverarbeitung, nämlich solcher, welche den Torf zerreißen sollen. Eine solche Art der Verarbeitung wurde zuerst in größerem Maßstabe auf dem Haspelmoor (in Baiern) betrieben, und ist unter dem Namen des älteren Exter'schen Verfahrens bekannt.

Trotzdem, daß hierbei sich, in Anbetracht der bessern Qualität, sowie des (dem Gewichte nach) geringeren Kostenaufwandes, im Vergleich zu Stichtorf ein Gewinn von 20 Proc. berechnete, so ist der Erfinder doch selbst von diesem Verfahren wieder abgegangen, erstlich wegen der oben schon erwähnten, immer noch ziemlich kostspieligen Darstellungsweise, sowie zweitens wegen des großen, hierbei unvermeidlichen Torfsubstanzverlustes, welchen wir bei der Trocknung des Torfes kennen lernen werden.

Gleichzeitig hiermit bediente man sich an manchen Orten verschiedener Pressen, um den Torf in Formen zu bringen, und um dadurch die Arbeit der Handformer nicht nur zu ersetzen, sondern noch zu erhöhen.

Da man sich jedoch von der Unzweckmäßigkeit eines solchen Verfahrens bald überzeugt hatte (siehe später bei der Verdichtung des Torfes), so wurde es auch bald wieder gänzlich verlassen.

Ein zweites Hinderniß, außer der geringen Festigkeit des Torfes, welches der Verwendung desselben zu technischen Zwecken im Wege steht, ist dessen großer Wassergehalt.

Zur Entfernung des Wassers wurde, wie oben schon angedeutet, der Torf

einfach der Wirkung der Sonne und der Luft ausgesetzt, wodurch er einen Trockenheitszustand, den wir mit dem Namen der Lufttrocknung bezeichnen, erlangt, und wobei immer noch circa 25 Proc. Wasser in demselben verbleiben. Die Gefahren, denen der Torf bei dieser Arbeit ausgesetzt ist, und die sowohl von der Sonne als dem Regen herrühren, sind folgende:

1. hervorgerufen durch die Einwirkung der Sonne.

Werden die nassen Torfstücke, wie sie aus der Grube gehoben werden, der Sonne ausgesetzt, so wird dieselbe zunächst die ihr zugekehrte Seite derselben theilweise trocknen, während die am Boden gelegene noch naß und feucht bleibt; um deshalb die gleichmäßige Austrocknung der Stücke zu bewirken, werden dieselben öfters gedreht und gewendet. Versäumt man dieses, so wird der Torf auf der, der Sonne zugewendeten Seite sich stärker zusammenziehen, als an der entgegengesetzten, wodurch die Stücke an letzterer Sprünge und Risse bekommen. Nehme ich nun auch an, daß das Entstehen von Sprüngen durch eine sorgfältige Arbeit vermieden werden kann, so hat man doch die Erfahrung gemacht, daß der Torf dadurch sehr an Quantität und Qualität verliert, daß er, wie es in heißen Jahren besonders vorkommt, lange einer intensiven Sonnenhitze ausgesetzt ist, indem er hierdurch so scharf getrocknet wird, daß schon während der Trocken- und Aufschichtarbeit viel nutzbare Torfsubstanz sich abreibt und verloren geht. Die hierdurch erwachsenen Verluste haben sich auf circa 30 Proc. berechnet. Besonders zeigen sich solche bei leichteren poröseren Torfsorten, weniger bei dichteren sowie bei Baggertorf. Bei diesen äußert sich die schädliche Einwirkung heftiger Sonnenhitze eher darin, daß die durch das schnelle Austrocknen der äußeren Seiten der Torfstücke entstandenen Sprünge und Risse ein Zerfallen derselben, zumal beim Transporte hervorrufen. Was nun

2. die Einwirkung des Regens betrifft, so ist diese eine nicht minder schädliche, und wird solche sich natürlich in nassen Jahren besonders fühlbar machen.

Erstlich verhindert der Regen die rasche Austrocknung und vermehrt die Kosten hierdurch, zweitens ruft er durch die Erweichung und Fortschwemmung einen großen Substanzverlust hervor.

Besonders zeigen sich diese Uebelstände bei den besseren schwereren Torfsorten, beim Baggertorf und Maschinentorf, z. B. bei dem oben genannten Exter'schen, da hierbei die einzelnen Torftheilchen feiner sind, mithin leichter von dem Wasser mit fortgenommen werden. Man bemerkt diese Wirkung an den einzelnen Torfstücken daran, daß, wenn sie sich erst schwach geäußert, die Ecken und Kanten abgestumpft sind, wenn dieselbe schon stärker war, daß die Stücke ganz die Form verloren und höchstens noch als unförmliche, wegen ihrer geringen Stärke, leicht zerbrechliche Torfkuchen gewonnen werden können. Der Verlust an Torfsubstanz, welcher auf diese Weise entsteht, wird verschieden angegeben, doch kann man ihn im schlimmsten Falle auf 40 bis 50 Proc. anschlagen.

Um diese Verluste möglichst zu vermeiden, setzt man den Torf, auch wenn er noch nicht vollständig lufttrocken, auf größere Haufen zusammen, weil hierbei doch nur die äußeren Stücke derselben durch jene schädlichen Einflüsse leiden, wodurch jedoch die völlige Austrocknung der inneren Torfstücke sehr erschwert wird.

Eine weitere bedeutende Verbesserung in der Trocknung bestand in der Er-

richtung von Trockenhäusern, langen Gerüsten, welche an den Seiten offen und oben mit einem Dache versehen sind, nach Art derer, wie sie schon lange bei Ziegeleien zum Lufttrockenmachen der Thonziegel in Gebrauch sind. Die hierdurch erwachsenen Mehrkosten (Anschaffen der Trockengerüste) werden, wie durch viele Berechnungen nachgewiesen ist, durch die bessere Qualität und größere Quantität des Productes reichlich aufgewogen.

Je mehr man sich indessen bemühte, den Torf in der Industrie, besonders in der Eisenindustrie, zu verwenden, umsomehr überzeugte man sich, daß derselbe, sowie er bis jetzt dargestellt wurde, immer noch ein nur höchst mangelhaftes und in seiner Anwendung sehr beschränktes Brennmaterial abgab, weil er eine nur geringe Tragfähigkeit besaß, eine hohe Temperatur hauptsächlich wegen des innewohnenden Wassers hervorzubringen nicht im Stande war, und die Darstellung desselben immer noch bedeutende Kosten verursachte.

Welche Mittel und Wege, zur Beseitigung dieser Uebelstände, bis jetzt eingeschlagen worden sind, habe ich in gegenwärtiger Abhandlung dargelegt.

Die Art und Weise, wie

1. die Entfernung des schädlichen Wassers aus dem Torfe erzielt wurde, finden wir in dem ersten Abschnitte »über die Darrung des Torfes«,
2. die größere mögliche Anwendbarkeit des Torfes zu technischen Zwecken durch Concentration des Kohlenstoffs erstrebt wurde, im zweiten Abschnitte »über die Verkohlung des Torfes« und
3. eine möglichst große Festigkeit und Dichtigkeit desselben bewirkt wurde, in dem dritten Abschnitte »über die künstliche Verdichtung des Torfes«.

Darren des Torfes.

Das Darren des Torfes hat den Zweck, das in demselben enthaltene Wasser 2
auszutreiben. Da aber dasselbe durch die Einwirkung der Luft und Sonne höchstens bis auf einen Gehalt von 25 Procent entfernt werden kann, so ist man genöthigt, um diesen Rest als Dampf aus demselben wegzuführen, zu künstlichen Verdampfungsmitteln zu greifen. Die Beschreibung der hierzu angewendeten mechanischen Vorrichtungen, sowie die Erörterung der hierbei wirkenden Gesetze und die Feststellung der hierauf begründeten Principien, wird daher der Gegenstand unserer nächsten Betrachtungen sein müssen.

Zuvor ist die Frage zu erörtern, welchen großen Vortheil in Bezug auf den Heizeffect gedörrter Torf, in Vergleich zu rohem, ungedörrtem, darbietet.

Durch verschiedene werthvolle, von zuverlässigen Fachmännern derart angestellte Versuche ist erwiesen, daß 1 Gewthl. lufttrockenen Torfes, von mittlerer Qualität, 4 Gewthle. Wasser von 0° C. bis zur Verdampfung zu bringen im Stande ist. Da aber lufttrockener Torf durchschnittlich 25 Proc. Wasser enthält, so beträgt die ganze Menge Wassers, welche zur Verdampfung gelangt, (da ja dieses hygroskopische Wasser ebenfalls verdampft werden muß), $4 + 0{,}25 = 4{,}25$ Gewthle. Die wirklich wirkende Menge Torfsubstanz beträgt demnach $1 - 0{,}25 = 0{,}75$ Gewthle. Hieraus ergiebt sich denn, daß 1 Gewthl. einer trocknen Torfmasse

$$4{,}25 : 0{,}75 = 5{,}66 \text{ Gewthle. Wasser von } 0^{0}\text{ C.}$$

in Dampf von 110° bis 120° C. zu verwandeln im Stande ist.

Eine kleine Unrichtigkeit dieser Rechnungsweise besteht darin, daß das in dem Torfe enthaltene hygroskopische Wasser nicht die Temperatur von 0° C., sondern die von durchschnittlich 18 bis 20° C. hat. Als aufgehoben kann man diesen Fehler aber dadurch ansehen, daß der erzeugte Dampf auf eine höhere, als dieser Berechnung zu Grunde gelegte Temperatur, das ist auf etwa 160° C. erhitzt wird.

Bei der Anwendung des Torfes als Feuerungsmaterial wird das hygroskopische Wasser temperaturerniedrigend wirken, so daß, wenn gut gedörrter Torf etwa 2000° C. liefert, lufttrockener Torf mit 25 Proc. Wasser nur 1500 bis 1700° C. zu geben im Stande sein wird.

Hieraus kann man deutlich den Grad der Anwendbarkeit dieser beiden Materialien zur Erzeugung von hohen Schmelztemperaturen bemessen.

3 Gehen wir jetzt zu den Darstellungsweisen des Darrtorfes über, so stoßen wir hierbei auf zwei Hauptmethoden, hervorgerufen durch die Art, wie das hierbei erforderliche Heizmaterial zur Wirkung gelangt, und zwar werden nach der einen Methode die Gase, welche sich aus dem Heizmateriale entwickeln, in unmittelbare Berührung mit dem zu darrenden Torf gebracht, während nach der andern nur die strahlende Wärme dieser Gase benutzt wird. Schließlich ist noch eine dritte Methode anzuführen, welche als eine Vereinigung der beiden vorhergehenden angesehen werden kann, da hierbei sowohl die strahlende Wärme, als auch ein erhitzter, gasförmiger Körper, nämlich Luft, zur Erreichung der Darrung verwendet wird.

4 Durch die Anwendung der ersten dieser Darrungsmethoden, wobei die Darrung durch die directe Einwirkung der Gase bewirkt wird, soll der Vortheil erzielt werden, daß die ganze Wärmemenge, welche im Heizungsraum entwickelt wird und in den Verbrennungsproducten, den Gasen, enthalten ist, durch dieselben an das zu darrende Material abgesetzt werde.

Um den ebenerwähnten Vortheil, den principiell diese Methode darbietet, auch bei ihrer praktischen Anwendung möglichst zu erlangen, muß man darauf bedacht sein, daß die in den Gasen enthaltene Wärme auch möglichst vollkommen ausgenützt werde. Erreichen wird man dieses aber, indem man die Gase, nachdem sie sich in dem Ofen gehörig ausgebreitet, nöthigt, denselben langsam zu durchstreichen, respective in ihm längere Zeit zu verweilen, weil eben hierdurch ihnen Zeit gelassen wird, ihre Wärme vollständig an das zu darrende Material abzusetzen. Hierauf müssen sie aber möglichst rasch aus dem Ofen entfernt werden, um neuen Gasmengen Platz zu machen. Und zwar ist eine solche rasche Wegführung deshalb nothwendig, um einestheils eine regelmäßige Verbrennung im Feuerungsraume unterhalten zu können und um zweitens auch die Verdampfung des Wassers eben dadurch zu befördern, daß immer neue Quantitäten heißer Gase auf die von Dampf entblößten Torfflächen wirken können.

Denken wir uns jetzt in der Lage, einen auf diese Principien gestützten Ofen construiren zu müssen, so werden wir bald auf die Unmöglichkeit stoßen, alle die Umstände, welche den theoretisch besten Gang eines solchen Ofens bewirken, in der Praxis vereinigt anzuwenden. Und zwar wird man entweder die Gase, mehr oder weniger mit Wasserdampf geschwängert, mit einer noch höheren Temperatur, rasch entweichen lassen, oder sie bei niederer Temperatur, aber dann langsam, ableiten können.

Bei besonderer Berücksichtigung, das ist, Bevorzugung dieses ersten Principes, wird man einen übermäßig großen Aufwand an Brennmaterial nöthig haben, während man bei der größeren Beachtung des zweiten Principes einen bedeutenden Verlust an Wärme erleidet.

Welcher aber von diesen beiden, hiernach verschiedenen Constructionsweisen der Vorzug zu geben ist, oder welchen Mittelweg man einzuschlagen hat, um den

möglichst hohen Nutzeffect, oder mit anderen Worten, die möglichst große Leistungsfähigkeit eines derartigen Ofens zu erlangen, ist theoretisch schwer festzustellen, und muß deshalb durch angestellte Versuche ermittelt werden.

Welchen von beiden Principien man hingegen bei der Construction derartiger Oefen, mit oder ohne Recht, den Vorzug gegeben hat, werden wir bei der späteren Betrachtung über die Einführung und die Ableitung der Gase und Dämpfe, kennen lernen.

Ein weiterer materieller Nachtheil, den die Anwendung dieser Methode mit sich führt, liegt darin, daß man hierbei eine nur sehr unvollkommene Ausnützung des zur Heizung verwendeten Materiales erreichen kann. Und zwar findet diese Behauptung in dem, in der Theorie, sowie in der Praxis, feststehenden Satze seine Begründung, wonach ein Feuer um so mehr wirkt, das heißt, eine Quantität Brennmaterial eine um so größere Menge Wärme zu liefern im Stande ist, je höher die Verbrennungsproducte oxidirt sind, oder mit anderen Worten, je vollständiger die Verbrennung des Materials stattfindet.

Eine möglichst vollkommene Verbrennung in dem Feuerraume kann bei dieser Methode um deßwillen nicht unterhalten werden, weil man riskiren müßte, durch die hierbei resultirenden Gase, welche einen bedeutenden Hitzgrad besitzen, den in dem Darrraume befindlichen Torf in Brand zu stecken. Um dieses zu verhüten, war man genöthigt, sogar nasses Material zur Feuerung zu verwenden, wodurch aber alle die Nachtheile, welche mit der Anwendung von nassem Brennmateriale verbunden sind, hervorgerufen wurden. Gedenke man nur, um den hierdurch erwachsenen Schaden zu bemessen, des einen hierbei besonders in Betracht kommenden Umstandes, nämlich, welche große Quantität Brennmaterial hierbei unnöthig, das heißt ohne nutzbaren Effect, verbrannt werden muß.

Die zweite Methode, wobei die Darrung durch die strahlende Wärme vor- 5
genommen wird, die dadurch entsteht, daß die Verbrennungsproducte durch Kanäle oder Röhren (innerhalb oder an den Wänden des Darrraums) streichen und hierbei ihre Wärme an dieselben absetzen, gestattet vor Allem eine größere Ausnutzung des Heizmateriales. Der Grund hiervon liegt darin, daß man eine vollständigere Verbrennung im Heizraum unterhalten kann, da, wie wir weiter unten sehen werden, keine atmosphärische Luft, welche eine Entzündung bewirken könnte, in dem Darrraum enthalten ist. Daß man aber trotzdem vor Brandunglück hierbei nicht ganz sicher ist, beweisen die in der Praxis, d. i. beim Betriebe der nach dieser Methode construirten Oefen, öfters vorkommenden Feuerschäden. Doch kann man diese weniger als einen principiell unvermeidlichen Uebelstand ansehen, sondern muß den Grund hiervon eher in der Ausführung, das ist in der mangelhaften Construction derartiger Oefen, sowie in einer schlechten Leitung des Ofenganges suchen.

Die dritte Darrmethode, welche sowohl theoretisch die vollkommenste genannt 6
werden kann, als auch bei der praktischen Ausführung die größte Möglichkeit darbietet, die ihr zu Grunde liegenden Principien zur Anwendung zu bringen, besteht darin, da die Wärme aus dem Feuerraume nicht direct, wie bei den beiden

vorigen Methoden, in das Darrmaterial geführt, sondern an einen andern gasförmigen Körper, die Luft, übertragen wird, welche letztere erst mit dem zu darrenden Materiale in Berührung kommt und die Verdampfung des Wassers bewerkstelligt.

Die Vortheile, welche diese Methode vor den übrigen darbietet, bestehen erstlich darin, daß hierbei die größte Ausnutzung des Heizmateriales stattfinden kann, und daß zweitens eine rasche und zweckmäßige Abführung der abgekühlten, mit Wasserdampf geschwängerten Luft aus dem Ofen leicht in der praktischen Ausführung derselben zu bewerkstelligen ist, wodurch allein eine rasche und vollständige Darrung bewirkt werden kann.

7 Ein physikalisches Gesetz, welches bei der Construction eines jeden Darrofens zu Grunde gelegt werden muß, ist dasjenige, wonach die erhitzte und darum leichtere Luft und Gase nach oben steigen, während die kältere (hier meistens auch feuchtere) und deshalb schwerere Luft und Gase (Dämpfe) sich unten, das ist unterhalb von jenen lagern. Hiernach haben diese letzteren, wenn sie einmal sich erhoben, oder sich in einer höheren Region gebildet haben, stets das Bestreben, wieder herabzusinken, um jenen anderen, den leichteren Körpern, den Platz zu überlassen. Ist demnach in einem Raume, wie dieses in dem Darrraume eines solchen Ofens der Fall ist, wärmere (trocknere) und kältere (feuchtere) Luft gemengt vorhanden, so wird sich dieses Gemenge nach dem oben angeführten Gesetze scheiden müssen, da dadurch, daß immer neue Massen von kalter, sowie von warmer Luft erzeugt werden, dem Gemenge keine Zeit gelassen wird, sich zu neutralisiren, das heißt, sich auf eine mittlere Temperatur, entsprechend der der verschiedenen in ihm enthaltenen Gase, zu stellen.

Hiernach gelangen wir zu dem Schlusse, daß die Kunst, die auf irgend eine Art erzeugte Wärme möglichst vollkommen auszunutzen, darin besteht, die in diesem Gesetze ausgesprochene natürliche Circulation, durch eine zweckmäßige Aus- und Einführung der Gase, Luft und Dämpfe hervorzubringen, respective zu begünstigen.

Zur Begründung dieser Behauptung möge die Aufführung der Mängel solcher, nicht nach diesem Gesetze construirten Oefen dienen.

8 Eine genaue Beschreibung aller der verschiedenen bis jetzt gebräuchlichen Oefen zu geben, glaube ich nicht nöthig zu haben, da derartige Beschreibungen schon zur Genüge existiren und ich verweise deshalb bloß auf Dr. A. Vogel's Werkchen: »Der Torf, seine Natur und Bedeutung«, sowie auf Ed. Uhlenhuth's »Handbuch der Photogen- und Paraffin-Fabrikation« nebst »dem Anhange über den Heizeffect des Torfes und seine künstliche Bearbeitung« von Dr. Fischer.

Darröfen mit directer Gasfeuerung.

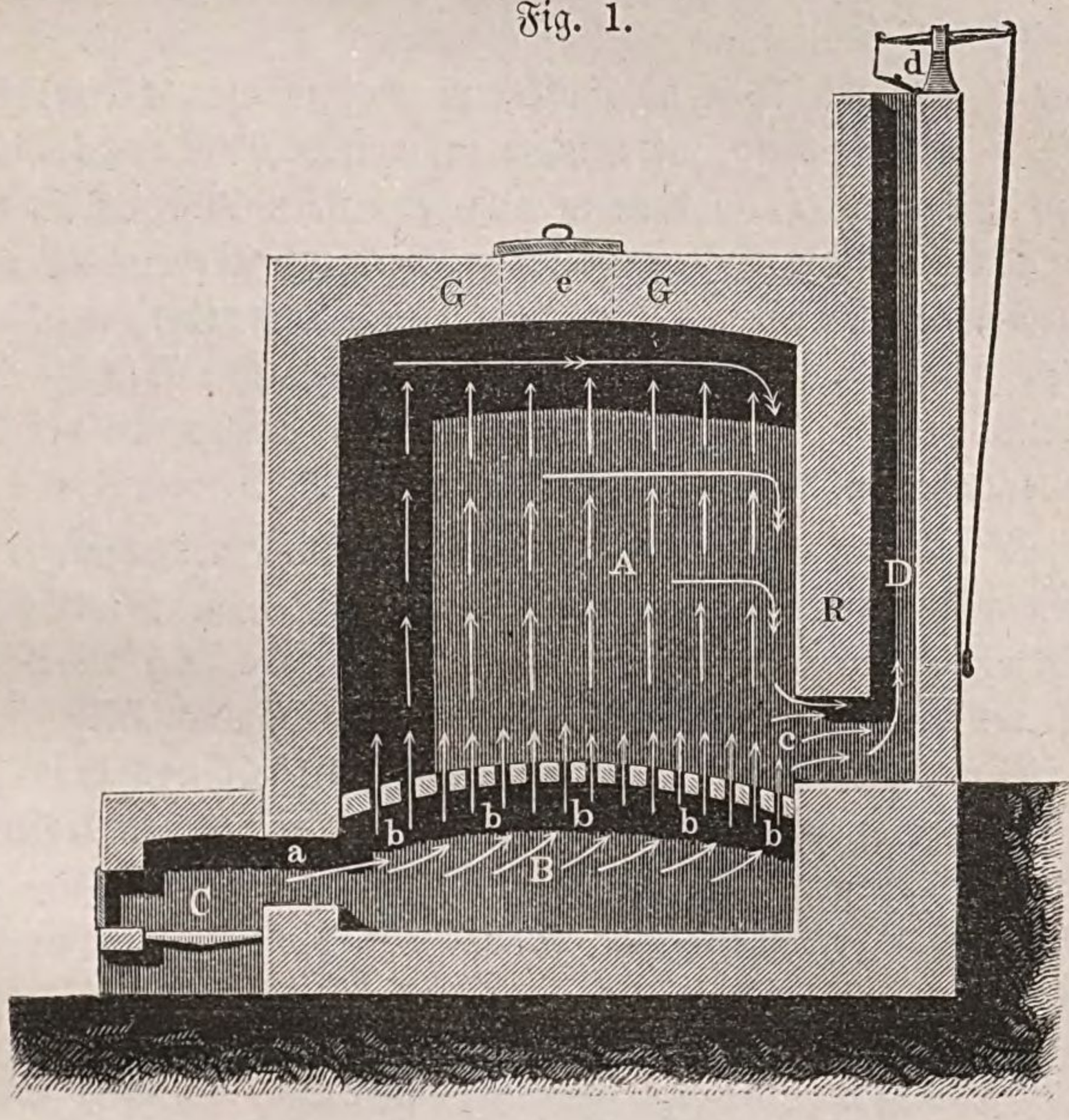
9 Die nach dieser Methode construirten Darröfen bestehen aus länglich viereckigen, oben zugewölbten, gemauerten Räumen, die durch einen Rost von Holz wie zu Lippitzbach oder von Ziegeln wie zu Neustadt a. R. in zwei ungleiche Theile getheilt werden, Fig. 1. Diese Eintheilungsweise hat den Zweck, einen

größeren, oberen Raum *A* zur Aufnahme des Darrmateriales und einen kleineren, unteren *B* zur Mischung, Abkühlung und Vertheilung der dörrenden Gase zu erhalten.

In einem besonderen Feuerraum *C* werden die nöthigen Gase erzeugt, von wo sie dann zunächst in den unteren Raum *B* gelangen. Wie diese Zwischenleitung *a* bewirkt wird, davon kann man als unwesentlich absehen, und wird die Construction derselben, soweit sie auf den Gang des Ofens influirt, bei der Abkühlung der Gase erwähnt werden.

Der Haupt- und wesentlichste Unterschied in der Construction derartiger Oefen, welcher von besonderer Wirkung auf die Leistung derselben ist, liegt in der Art, nicht wie, sondern wo die Gase und Dämpfe abgeleitet werden. Hier-

Fig. 1.



nach können wir nun zwei Hauptarten von Oefen unterscheiden, wovon die eine Art durch die in Norddeutschland meist gebräuchlichen repräsentirt wird, während die andere Art die ist, welche zu Lippitzbach in Kärnthen in Gebrauch ist. Bei jenen sind die Abzugsöffnungen *c* der Dämpfe und Gase kurz über dem Rostgewölbe, also oberhalb der Einströmungsöffnungen der Gase, und zwar an der, der Feuerseite entgegengesetzten Wand; bei diesen, der letzteren Art, liegen hingegen die Ausströmungsöffnungen am Fuße der unteren Abtheilung des Ofens, mithin unterhalb der Einströmungsöffnungen der Gase in den Darrraum.

Zur Beurtheilung der Leistung dieser Oefen müssen wir zuerst danach fragen, wie groß die Leistung des zur Dörrung verwendeten Feuerungsmateriales ist, und wie zweitens die hierbei eintretende Circulation der Gase und Dämpfe auf die Verdampfung wirkt.

10 Zur Beantwortung der ersten Frage wollen wir von den von Brix angestellten Versuchen ausgehen, wonach (bei Kesselfeuerungen) 100 Gewthle. Torf theoretisch 747 Thle., in Wirklichkeit nur 580 Thle. Wasser, von 0° C. bis zur Verdampfung bringen können. Der Grund dieser Erscheinung liegt darin, daß zur Herstellung des Zuges die Gase mit etwa 150° C. entweichen. Da aber diese Versuche mit möglichster Sorgfalt und in möglichst vollkommenen Feuerungseinrichtungen vorgenommen worden sind, so kann man diese Zahl für ein Maximum der aus einer bestimmten Torfsorte zu gewinnenden Wärmemenge und Leistung ansehen. Bei gegenwärtiger Feuerungsart jedoch, wo die, durch die Verbrennung entwickelte Wärme nicht direct verwendet werden kann, sondern erst von den Dämpfen und Gasen aufgenommen wird, welche als Träger der Wärme dieselbe dem Darrmaterial zuführen, ist zunächst festzustellen, wie groß die pyrometrische Wärme dieser Gase ist.

Verbrennt 1 Gewthl. Kohlenstoff (C) zu Kohlensäure (CO_2) in reinem Sauerstoff (O), so enthält diese eine Temperatur von 9995° C.; da aber die Verbrennung nicht in reinem O, sondern in atmosphärischer Luft stattfindet, welche neben dem O noch Stickstoff (N) enthält, welcher letztere ebenfalls einen Theil der Wärme aufnimmt, so enthält das Gasgemenge von $CO_2 + N$ nur eine Temperatur von 2494° C. Ferner besitzt das Gasgemenge $HO + N$, welches aus der Verbrennung von 1 Thl. Wasserstoff (H) in atmosphärischer Luft resultirt, eine Temperatur von 2318° C.

Denken wir uns jetzt 1 Gewthl. Torf gelange zur Verbrennung, so werden wir, um dessen pyrometrischen Wärmeeffect kennen zu lernen, zunächst nach der chemischen Zusammensetzung desselben fragen müssen. Da aber die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Torfsorten eine gar mannichfaltige ist, und es nicht thunlich ist, alle diese hier aufzuführen, so werden wir uns darauf beschränken, nur eine derselben gegenwärtiger Berechnung zu Grunde zu legen, die aber um deßwillen auch schon genügend ist, weil man hiernach die Wirkung einer jeden anderen Torfsorte leicht berechnen kann, indem man bloß die, der chemischen Zusammensetzung des zu prüfenden Torfes entsprechenden Werthe in gegenwärtige Rechnung einzusetzen braucht.

So besteht z. B. 1 Gewthl. Torf nach der von Heintz angestellten Analyse von Neulanger Torf aus:

C : 57,18, H : 5,20, O : 37,62.

Hiervon gelangen außer den 57,18 C noch 0,5 H zur Erzeugung von nutzbarer Wärme, da 4,7 Thle. H erforderlich sind, um die 37,62 O zu HO zu verbrennen, welche letztere Verbrennung, nach der allgemeinen durch Versuche festgestellten Annahme, ohne Entwickelung von nutzbarer Wärme stattfindet. Die 57,18 C geben 209,28 Thle. CO_2 von 2494° C. und können 720,46 Thle. HO von 0° C. in Dampf verwandeln; ferner die 0,5 H geben 4,5 Thle. HO von 2318° C. und können 26,9 Thle. HO von 0° C. in Dampf verwandeln, oder reduciren wir dieses auf 1 Pfund Torf, so wird dies

7,2046 + 0,269 = 7,4736 Thle. HO von 0° C. in Dampf verwandeln können,

ferner wird das entstandene Gasgemenge, da 97,9 Proc. CO_2 und 2,1 Proc. HO darin enthalten sind, eine Temperatur von 2490° C. besitzen.

Nehmen wir nun an, daß das hierbei zur Verwendung kommende Heizmaterial, das ist kleiner, oft sogar staubförmiger, noch nicht einmal vollständig lufttrockener Torf, auch bei der zweckmäßigsten Feuerung nur die halbe so eben berechnete Leistung zu geben im Stande ist, so wird hiernach 1 Gewthl. dieses Torfes nur 7,4736 : 2 = 3,7368 Thle. Wasser von 0° C. zur Verdampfung bringen können, und das hierbei resultirende Gasgemenge nur eine Temperatur von

2490 : 2 = 1245° C. enthalten.

Die in der Praxis gesammelten Erfahrungen haben ergeben, daß das Gasgemenge bei seiner Einströmung in den Darrraum höchstens eine Temperatur von 120° bis 130° C. enthalten darf, weßhalb man dasselbe durch Entziehung der Mehrwärme auf diese Temperatur herabbringen muß, wonach also nur $^1/_{10}$ der wirklichen Leistungsfähigkeit zur Wirkung gelangen darf, oder, was dasselbe ist, man wird zur Erzielung desselben Effects 10mal so viel Brennmaterial, als theoretisch nothwendig wäre, anwenden müssen.

Eine Modification, und zwar zu Gunsten des erreichbaren Effects, erleidet diese Berechnung aber durch die Wirkung, der die Temperatur der Gase herabstimmenden Mittel. Diese Abkühlung der Gase sucht man durch eine längere Leitung derselben in Kanälen zu erreichen, welche, da sie ganz oder doch theilweise in dem Darrofen herlaufen, ebenfalls mit verdampfend wirken, indem sie die von den Gasen aufgenommene Wärme ausstrahlen. Da aber auf diese Weise, für sich allein die Abkühlung der Gase nur unvollkommen vorgenommen werden konnte, so mußte man dabei noch zu anderen Mitteln greifen, und zwar zur Hinzuleitung von Luft und Wasserdampf in den Feuerraum. Wollte man die Abkühlung der Gase von der Temperatur von 1245° C. bis auf die von 130° C. allein durch Hinzuleiten von Luft bewirken, so kann man annehmen, nach allgemeinen, der Temperatur der sich vereinigenden Gase und Luft entsprechenden Mischungsverhältnissen, daß hierzu etwa die fünf- bis sechsfache Luftmenge von gewöhnlicher Temperatur erforderlich sein wird.

Eine genaue Berechnung läßt sich wegen der mannichfach hierbei mitwirkenden Verluste nicht gut anstellen. Da aber eine Abkühlung derart, welche in ihrer Wirkung jedenfalls die vollkommenste sein würde, bei dieser Methode nicht in genügendem Maaße anwendbar ist, so mußte man zu dem andern, wenn auch wirksameren, doch weniger vortheilhaften Mittel, das ist, zu dem Wasserdampfe, greifen. Erzeugt wird dieser Wasserdampf entweder dadurch, daß man schon nasses Brennmaterial zur Heizung verwendet, oder besser, Wasser in das Feuer einspritzt. Die Quantität des hierzu erforderlichen Wasserdampfes wird nahezu gleich der, der abzukühlenden Gase sein, was sich daraus erklärt, daß wir erstlich den Wärmeverlust in Anschlag bringen, welchen die Erzeugung des Dampfes hervorruft, und zweitens, indem wir uns daran erinnern, daß der Dampf selbst eine 5mal so große specifische Wärme besitzt, als der Hauptkörper des Gasgemenges, nämlich die Kohlensäure.

Das zur Wirkung (das ist zur Hervorbringung der Darrung) gelangende Gas- und Dampf-Quantum beträgt demnach nahezu das Doppelte von der

obiger Berechnung zu Grunde gelegten Gasmenge, wodurch aber nicht nur $^1/_{10}$ (siehe oben), sondern $^1/_5$ des theoretischen Leistungsvermögens des Heizmateriales zur Wirkung gelangen wird.

Um jetzt zu erfahren, wie viel Pfund Torf erforderlich sind, um z. B. 100 Pfund lufttrockenen Torfes, mit 25 Procent Wasser, vollständig zu dörren, sagen wir: 25 Pfund Wasser von 0° C. erfordern zu ihrer Verdampfung $25 : 3{,}736 = 6{,}68$ Pfund Torf von obiger Beschaffenheit. Da aber, wie wir gesehen, nur $^1/_5$ der Leistungsfähigkeit zur Wirkung gelangt, so wird man 5mal so viel, das ist $5 \times 6{,}68 = 33{,}40$ Pfund Torf anwenden müssen.

Eine kleine Correction wird diese Berechnung aber noch dadurch erlangen müssen, daß das in dem zu darrenden Torfe enthaltene Wasser nicht die Temperatur von 0° C., sondern die von etwa 20° C. enthält, hiernach die Quantität Heizstoff, welche erforderlich ist, das Wasser bis auf diese Temperatur zu bringen, in Abzug gebracht werden muß. Und zwar wissen wir, daß, um 640 Pfund Wasser von 0° C. um einen Grad zu erhöhen, eben so viel Wärme erforderlich ist, als um 1 Pfund Wasser von 0° C. in Dampf zu verwandeln, und daß hiernach um 1 Pfund Wasser von 0° C. auf 20° C. zu bringen, dieselbe Wärmemenge nothwendig ist, als um 0,031 Pfund Wasser von 0° C. in Dampf zu verwandeln. 0,031 Pfund Wasser von 0° C. erfordert aber zu seiner Verwandlung in Dampf 0,009 Pfund Torf von obiger Beschaffenheit, um daher schließlich an 25 Pfund Wasser dieselbe Wirkung hervorzubringen, werden $0{,}009 \times 25 = 0{,}225$ Pfund solchen Torfes nothwendig sein.

Es wird sich hiernach die Quantität Feuerungsmaterial, welche erforderlich ist, um 100 Pfund lufttrockenen Torfes mit 25 Proc. Wasser vollständig zu dörren, auf 33 Pfund stellen; oder mit anderen Worten der Brennmaterialaufwand beträgt bei dieser Art der Dörrung 33 Proc.

Etwas geringer wird sich dieser berechnete Aufwand an Brennmaterial noch dadurch stellen, daß einestheils auch atmosphärische Luft noch mit in Anwendung kommt, und daß anderntheils die Wirkung von Wasserdampf, wegen dessen größeren pyrometrischen Wärme, größer als die der Gase ist, und daß drittens die erhitzten Kanäle auch noch mitverdampfend wirken.

Fragen wir jetzt nach den in der Praxis hierin erlangten Resultaten, so erfahren wir, daß ein solcher großer Verbrauch an Heizmaterial sich nur dann herausstellt, wenn man genöthigt ist, sehr schlechten und sehr feuchten Torf zur Heizung zu verwenden.

Der gewöhnliche hierzu erforderliche Aufwand an Heizmaterial beträgt aber nur 20 bis 25 Proc.; den Grund dieses Minderverbrauchs haben wir daher in den so eben erwähnten Ursachen, welche denselben noch herabstimmen, zu suchen.

Finden wir schließlich beim Betriebe derartiger Oefen nur einen Verbrauch von 12 bis 15 Proc. Heizmaterial, so haben wir den Grund davon nicht mehr in einer vollkommeneren Heizeinrichtung, als vielmehr darin zu suchen, daß bei einer solchen Dörrung die Verdampfung des Wassers nicht vollständig bewirkt wurde, und daß einige Proc. Wasser auch noch, nach vorgenommener Darrung, in dem Torfe verblieben.

Hieraus folgt, daß diese Darrmethode bezüglich des hierbei erforderlichen Brennmaterialaufwandes eine sehr kostspielige, und, wie wir aus der Beschrei-

bung anderer Methoden ersehen werden, in Vergleich zu diesen letzteren, in ökonomischer Beziehung, keinenfalls die beste ist.

Sehen wir nun, welchen Weg die Gase und Dämpfe bei der Circulation durch den 11
Ofen nehmen sollen und zweitens, welchen Weg dieselben in Wirklichkeit nehmen.

Diese Circulation beginnt damit, Fig. 2 und Fig. 3, daß die Gase aus

Fig. 2.

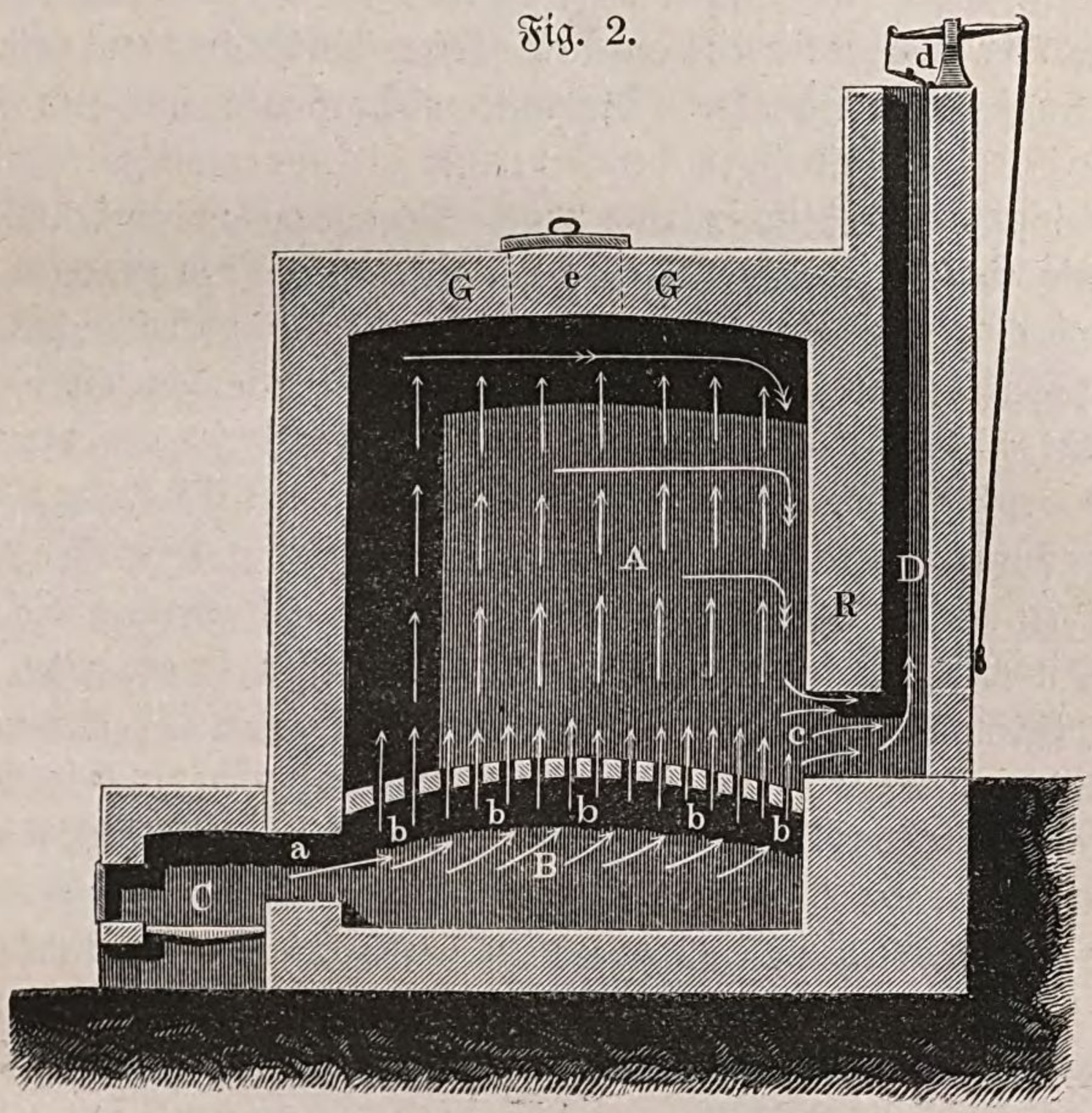
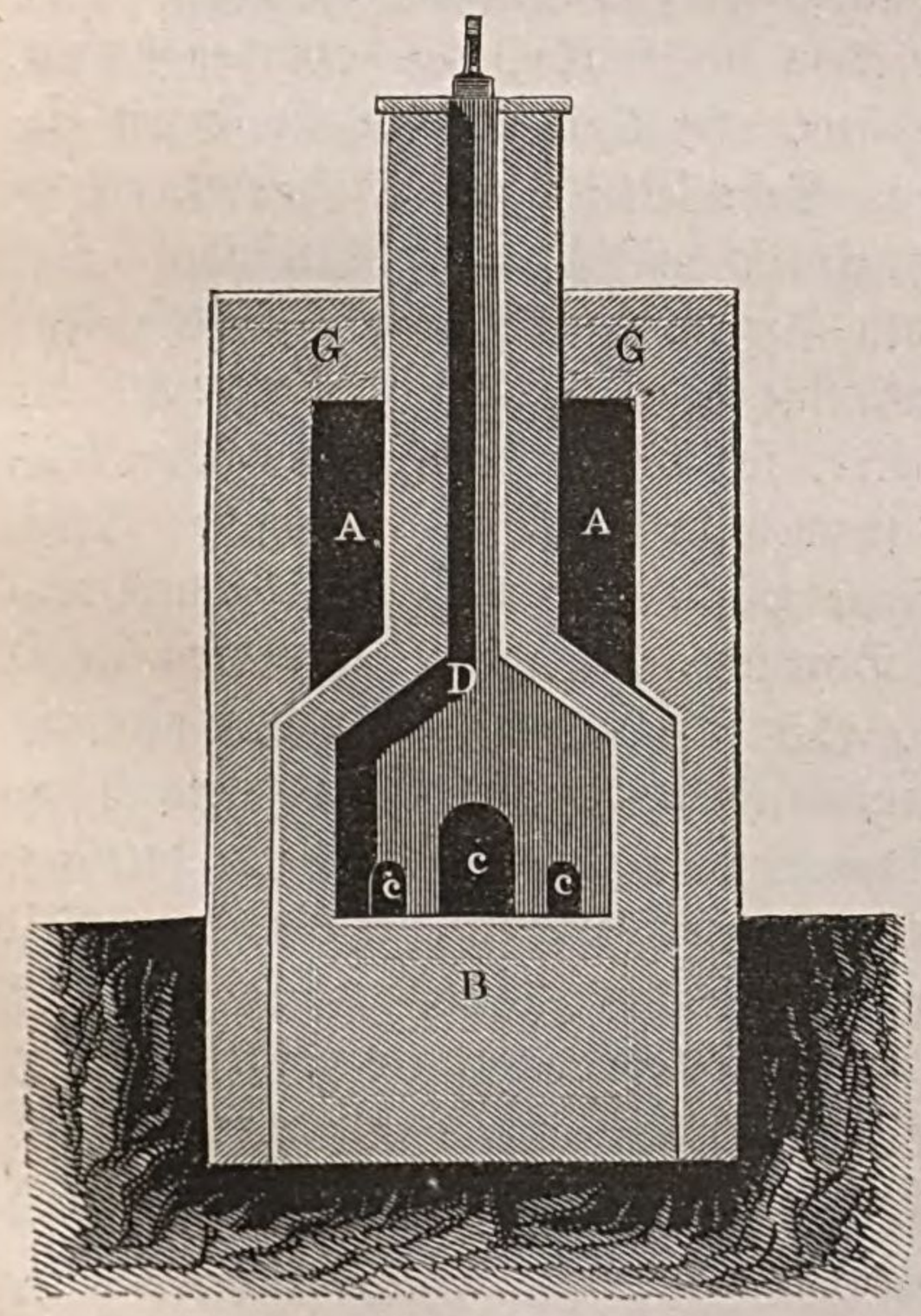


Fig. 3.



der unteren Abtheilung *B* des Ofens durch die Rostöffnungen *b* in die obere *A*, den eigentlichen Darrraum dringen (siehe die einfachen Pfeile).

Hierin sollen sie durch das Material bis hinauf zu dem Gewölbe *G* des Ofens streichen, sich an demselben herziehen, sich dann an der Rückwand *R* des Ofens mit Wasserdampf geschwängert wieder herabsenken (siehe die doppelten Pfeile) und durch die Ausströmungsöffnungen *c* in die Esse *D* und von da ins Freie entweichen.

Um das Aufsteigen der Gase zu erleichtern, wird das Darrmaterial lose aufeinandergeschichtet, und um das rasche Herabsinken und Ausströmen der Gase und Dämpfe zu befördern, legt man den Torf nicht ganz dicht an die Rückwand

des Ofens an, und setzt wohl noch um die Ausströmungsöffnungen *e* herum Holzspäne und Holzstücke.

Denken wir uns jetzt einen derartigen Ofen in Gang gesetzt, so wird die heiße Feuerluft zunächst die unteren Torfschichten, die dem Roste am nächsten liegen, durchstreichen, dieselben dörren, und die erzeugten Wasserdämpfe nach oben drängen.

Diese werden sich theilweise an den oberen Torfstücken condensiren. Hierauf beginnt eine zweite Periode. Die unteren Torflagen sind jetzt schon so erhitzt, daß sie beim Durchstreichen der Feuerluft dieselbe nicht mehr abkühlen, so daß sie noch hinreichend heiß in eine höhere Region gelangen kann. Hier wirken dann diese Gase wieder gerade so, wie früher bei den unteren Schichten. Die Dämpfe werden ebenfalls weiter nach oben geschoben und streichen, wenn der ganze Ofen schon so weit erhitzt ist, daß eine Condensation derselben nicht mehr möglich, an der Rückwand des Ofens herab und entweichen durch die Essen.

Hieraus ersehen wir, daß ein nicht unbeträchtlicher Theil von Wärme zur Wiederverdampfung des schon einmal verdampften, sich aber wieder condensirten Wassers erforderlich ist. Zugleich können wir aber auch hieraus die Schwierigkeit bemessen, noch feuchteres Material dörren zu müssen, wozu man leicht durch anhaltenden Regen oder sonstige Gründe genöthigt ist.

Der in diesem Falle erforderliche Brennmaterialaufwand steigert sich hierbei nicht nur proportional der in demselben enthaltenen Feuchtigkeit, sondern wird derselbe noch dadurch unverhältnißmäßig erhöht, daß die Menge des im Ofen wieder condensirten und abermals zu verdampfenden Wassers sich bedeutend vermehrt.

Kehren wir nun wieder zur weiteren Verfolgung des regulären Ofenganges zurück. Da die unteren Torfschichten nicht nur den heißesten, sondern auch den größten Quantitäten warmer Luft (Gase) ausgesetzt sind, so wird bei diesen schon lange die Darrung beendet sein, ja sogar schon eine Verkohlung begonnen haben, während man wegen der oberen noch nassen, oder doch feuchten Torflagen gezwungen ist, die Feuerung noch fortzusetzen. Sehr leicht wird aber hierbei, wegen Ueberhitzung der unteren Torfschichten, eine Entzündung derselben stattfinden. Die in der Praxis häufig dabei vorkommenden Brandunglücke bestätigen diese Annahme. Wenn auch anzunehmen ist, daß eine Entzündung derart oft durch die Unachtsamkeit der Heizer hervorgerufen wird, so ist doch nicht zu leugnen, daß eine solche nicht leicht zu vermeiden ist (namentlich wenn eben feuchteres Material zur Darrung gelangt); in letztem Falle würde man diese nur dadurch verhüten können, daß man entweder die Darrung, besonders der oberen Torflagen, nur sehr unvollständig vornähme, oder daß man mit einer sehr niederen Temperatur arbeitete, woraus aber ein enorm hoher Brennmaterialaufwand erwüchse. Eine Entgegnung, die hier wohl gemacht werden könnte, wäre die, daß dadurch kein Schaden, sondern vielmehr ein Nutzen bezüglich der Anwendbarkeit dieser Methode entstände, daß man neben Darrtorf auch noch Torfkohle (aus den unteren Torflagen) erhalte. Dieser Einwand wird sich aber, als ein unrichtiger, sowie dieser Vortheil als ein nur scheinbarer herausstellen, wenn man bedenkt, daß eine solche Verkohlungsweise erstlich eine sehr kostspielige sein, und zwei-

tens man es auch nicht einmal in der Hand haben wird, bessere oder schlechtere Kohlen zu erzeugen, es sei denn, man nähme weniger Rücksicht auf den Hauptzweck, nämlich die vollständige Darrung der ganzen Torfmasse.

Daß aber meistens die auf diese Weise erzeugten Kohlen schlecht sein werden, können wir schon vorläufig aus dem, bei der Holzverkohlung bekannten, hierbei in Betracht kommenden Erfahrungssatze schließen, wonach Holzkohlen dadurch sehr an ihrer Güte verlieren, daß dieselben zu lange in dem Feuer verweilen. Die Erklärung dieses Satzes siehe später bei der Verkohlung des Torfes.

Die bis dahin entwickelten Theorien und Erscheinungen bei der Einführung 12
der Gase gelten sowohl für die nach Art der in Norddeutschland construirten als für die zu Lippitzbach gebräuchlichen Oefen. Was nun aber die bei beiden Arten verschiedene Ableitungsweise der Dämpfe und Gase aus den Oefen betrifft, so müssen wir der zu Lippitzbach, wonach dieselbe sich unterhalb der Einströmungsöffnungen der Gase befindet, um deßwillen den Vorzug geben, weil hierbei, nach dem obenerwähnten physikalischen Gesetz, kein Theil Wärme ungenutzt (oder doch nur mangelhaft benutzt) den Ofen verlassen kann.

Denn die aus dem unteren Raum aufsteigenden Gase streben zunächst nach oben. Diesem Aufsteigen der Gase setzt sich aber sowohl der aufgeschichtete Torf, als auch die an demselben haftenden Dampftheilchen entgegen, wodurch jenen das Aufsteigen erschwert wird. Wird nun dadurch, daß die Ausströmungsöffnungen oberhalb der Einströmungsöffnungen liegen, den Gasen ein leichter zu passirender Weg nach oben eröffnet, so wird ein nicht unbeträchtlicher Theil derselben diesen einschlagen, ohne zuvor das Darrmaterial durchstrichen zu haben. Aus dem zweiten Theil obigen Gesetzes, wonach die Dämpfe und abgekühlten Gase als schwerere Körper nach unten streben, geht aber noch hervor, daß die zu Lippitzbach angewendete Constructionsart dem Zug des Ofens nicht hindernd in den Weg tritt, und daß man sogar hierbei den Zug bedeutend erhöhen kann, ohne, wie bei der anderen Art Oefen, einen Verlust an Brennmaterial zu befürchten. Hierdurch wird endlich der Effect dieser Oefen ein sehr viel höherer sein, als bei jenen, indem die Verdampfung durch rascheres Wegführen der gebildeten Dämpfe bedeutend begünstigt werden kann.

Der nöthige Zug selbst kann durch eine Esse oder eine Ventilatorvorrichtung erzielt werden.

Darröfen, bei denen die strahlende Wärme wirkt.

Von den mannichfach verschiedenen, nach dieser Methode construirten Oefen, 13
welche bis jetzt schon in Gebrauch sind, bedürfen nur die hier einer näheren Betrachtung, welche ganz wesentliche Unterschiede von einander zeigen, und gleichsam als Repräsentanten aller übrigen angesehen werden können.

Alle hierher gehörigen Oefen lassen sich auf zwei Arten zurückführen.

Die Oefen der ersten Art bestehen aus einem länglich viereckigen, oben mit einem Gewölbe geschlossenen, gemauerten Raum. Dieser ist entweder, wie bei den Oefen der vorhergehenden Methode, durch einen Rost in zwei Theile getheilt,

oder auch nicht. Diese Verschiedenheit in der Construction ist insofern eine unwesentliche, als die bei dem Betriebe beider Arten in Betracht kommenden Principien dieselben sind. Der Zweck, den man bei Anbringung eines Rostes hat (wobei die Röhren dann im unteren Raume liegen), ist der, daß das zu darrende Material stets in angemessener Entfernung von den Röhren gehalten werde, wodurch man vor dem Ausbruche von Feuer im Darrraum mehr gesichert sein wird. Daß aber selbst diese Vorsichtsmaßregel nicht ganz die Gefahr beseitigt, beweisen die dabei öfters vorkommenden Brandunglücke. Und zwar ist die Entstehung von Feuer im Darrraum besonders zu Anfang einer jeden Darrung zu fürchten, so lange nämlich der Ofen noch atmosphärische Luft enthält. Zur Beantwortung der uns jetzt zunächst aufstoßenden Frage, wie groß der theoretische Brennmaterialaufwand bei dieser Methode sein, und wie sich derselbe in Vergleich zu dem der vorhergehenden Methode stellen wird, verweise ich zunächst auf das im §. 10 Gesagte.

Hiernach stellt sich bei erster Methode der nutzbare Effect des Heizmateriales auf etwa $^1/_5$ des ganzen Effectes desselben.

Nehmen wir nun an, daß bei dieser Methode ein gleiches Material zur Feuerung verwendet werde, und beachten wir ferner, daß hierbei eine vollkommene Verbrennung desselben erhalten werden kann, so gelangen wir zu dem Schlusse, daß hier dieselbe Quantität Heizmaterial theoretisch einen über 4mal so hohen Effect, in Vergleich zu der vorigen Methode, geben wird. Wie weit dieser Effect dadurch, daß die Verdampfung unter einem höheren Drucke stattfindet, sowie durch andere später zu erörternde Umstände herabgestimmt wird, werden wir aus der weiteren Betrachtung ersehen.

Die Darrung selbst wird hierbei auf eine zweifache Art bewirkt, und zwar im Anfang eines jeden Ofenganges durch die in dem Ofen sich noch befindliche erhitzte atmosphärische Luft und später, wenn diese durch Dampf aus dem Ofen vertrieben ist, durch überhitzten Wasserdampf.

Dieser letzte bewirkt dadurch eine Verdampfung von Wasser, daß er seine Ueberhitze an dasselbe absetzt.

Der Hergang einer solchen Darrung ist demnach folgender: Zuerst wird durch die in dem Ofen befindliche erhitzte atmosphärische Luft Dampf erzeugt; dieser nimmt durch die Berührung mit den heißen Röhren eine Ueberhitze an und entwickelt dadurch neue Quantitäten Dampf. Da dieselben aber allmälig zu groß werden, als daß sie der Ofen noch fassen könnte, so müssen sie sich einen Ausweg suchen, den sie gewöhnlich in den Fugen der Einsatzthüren finden. Um zu verhüten, daß sich der zu Ende einer jeden Operation in dem Ofen befindliche Dampf nicht in demselben condensire und dadurch den gedarrten Torf wieder anfeuchte, so ist zu rathen, kurz vor oder auch während des Ziehens des Torfes, nachdem man den Ofen so weit abgekühlt hat, daß eine Entzündung nicht mehr zu fürchten ist, einen starken Luftstrom durch denselben streichen zu lassen, der rasch den Dampf aus demselben entfernt.

Bei der praktischen Ausführung dieser Methode werden wir ebenfalls wieder auf die Unmöglichkeit stoßen, den theoretisch größten Nutzeffect des Heizmateriales zu erzielen. Denn um den Dämpfen eine Ueberhitze und die damit verbundene

Spannung zu ertheilen, ist man genöthigt, dieselben längere Zeit in dem Ofen verweilen zu lassen, und ihnen den Ausgang aus dem Ofen zu erschweren. Hierdurch wird aber die Verdampfung, wie schon oben bemerkt, unter einem größeren Druck vorgenommen werden müssen, was einen größeren Aufwand an Wärme verlangt, und somit auch an Heizmaterial. Während man daher theoretisch nur 8,25 Procent (33 : 4, siehe §. 10) Torf von obiger Beschaffenheit zur Erlangung einer vollkommenen Darrung bei dieser Methode als Heizmaterial brauchen würde, zeigt die aus der Praxis erlangte Erfahrung, daß ein Aufwand von circa 16 Proc. erforderlich ist.

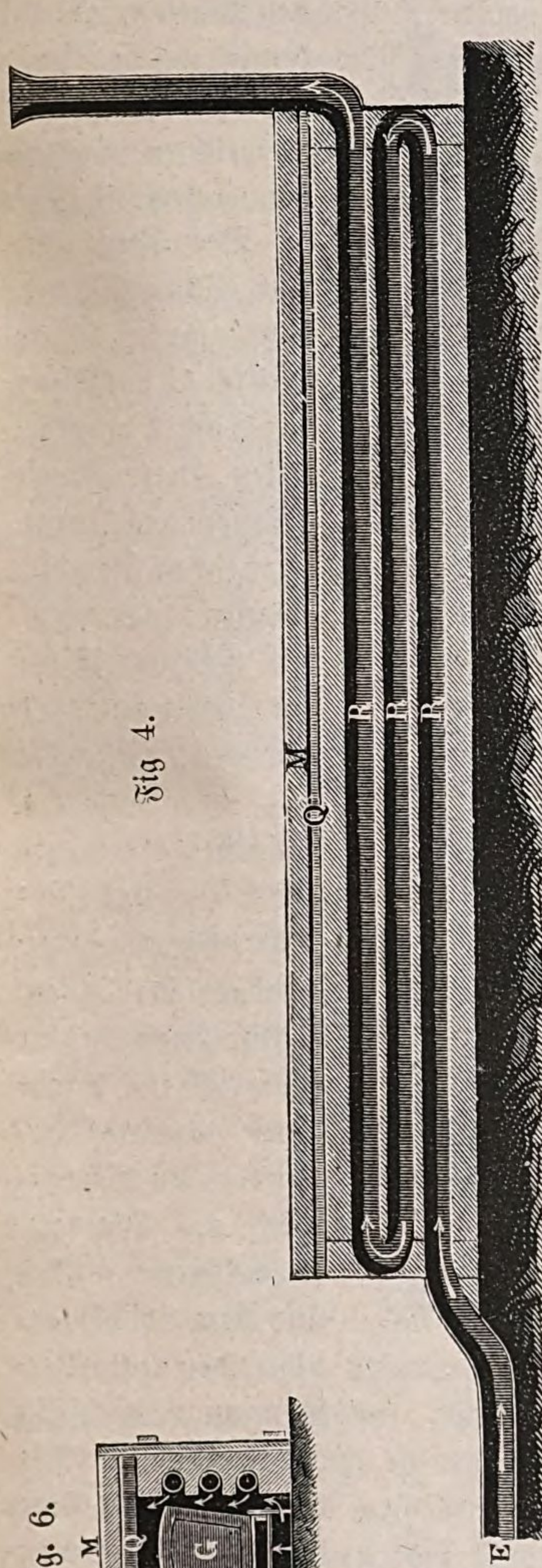


Fig. 4.

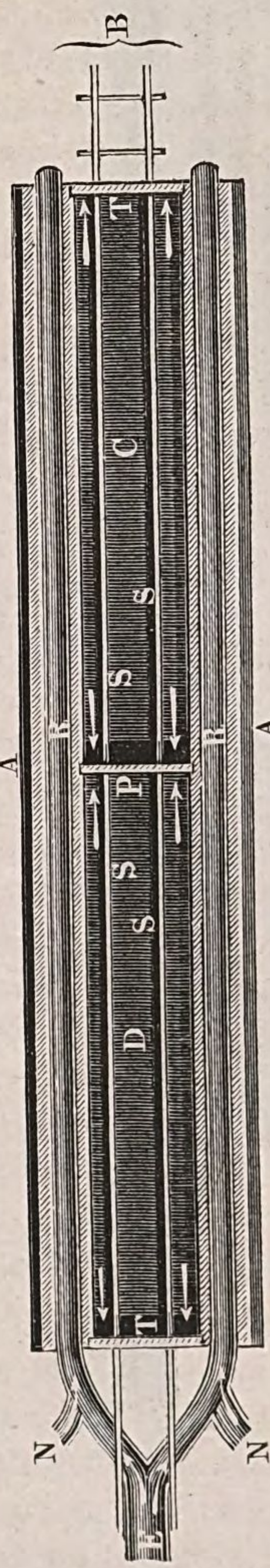


Fig. 5.

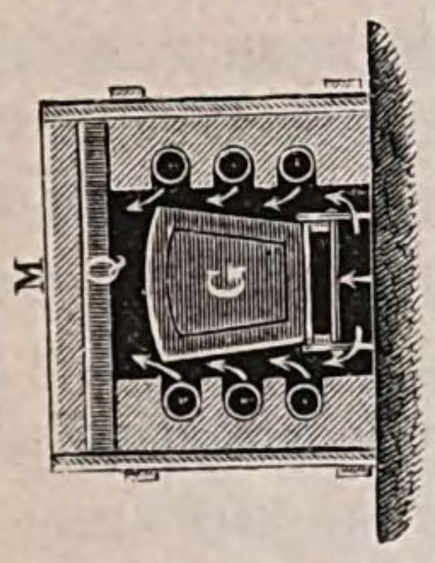


Fig. 6.

Vergleichen wir diese Zahlen mit den gleichbedeutenden der vorigen Methode, so erfahren wir, daß sich bezüglich der Erlangung eines gleichen Effectes das bei beiden Methoden hierzu erforderliche Brennmaterial, wie 2 : 1 verhält.

Ein Ofen der zweiten Art dieser Methode befindet sich auf der Alexishütte bei Lingen, Fig. 4, Fig. 5 u. Fig. 6. Dieser besteht aus einem länglich viereckigen Raum, dessen schmale Seiten, Fig. 6, einen beinahe quadratischen Querschnitt haben. Die langen Seitenwände, *A*, bestehen aus einer Ziegelmauer, die außen mit

eisernen Platten armirt ist. Die kurzen Seiten, *B*, sind offen, können aber mit eisernen Thüren, *T*, geschlossen werden.

Außerdem kann der innere Ofenraum durch einen eisernen, verticalen Schieber, *P*, in zwei gleiche Hälften getheilt werden. Bedeckt ist endlich der Ofen mit eisernen Platten, *Q*, auf denen, um das Ausstrahlen der Wärme zu verhüten, noch ein Mauerwerk, *M*, liegt.

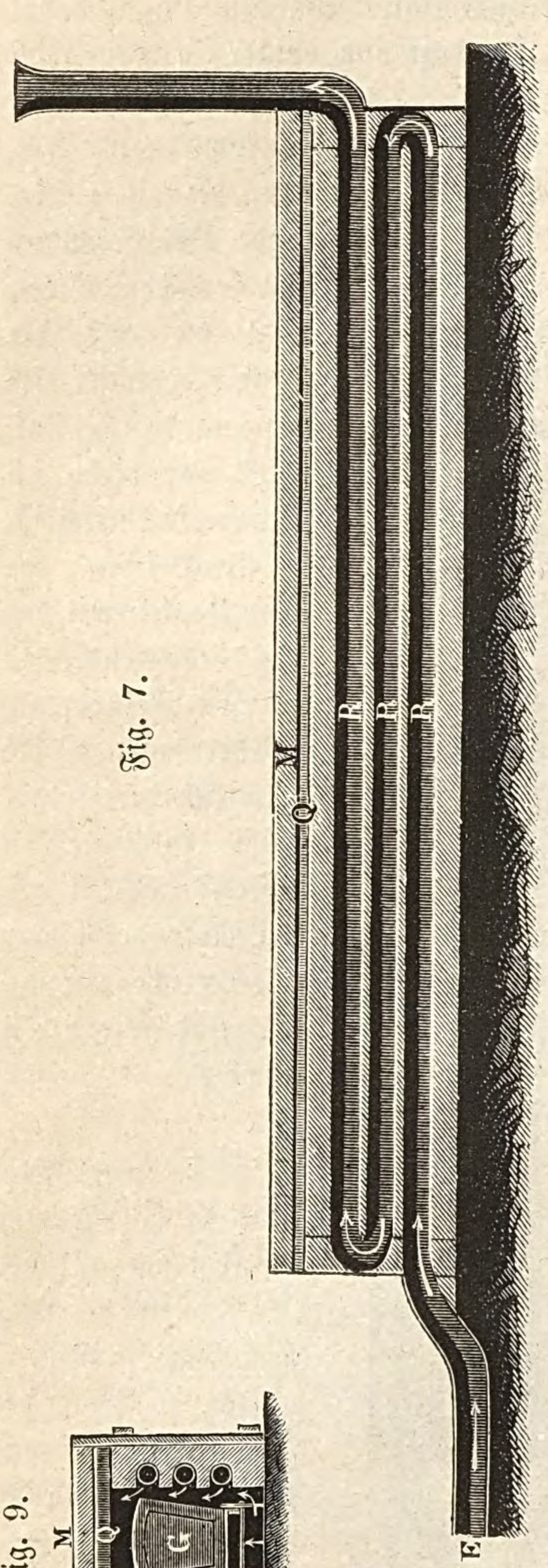


Fig. 7.

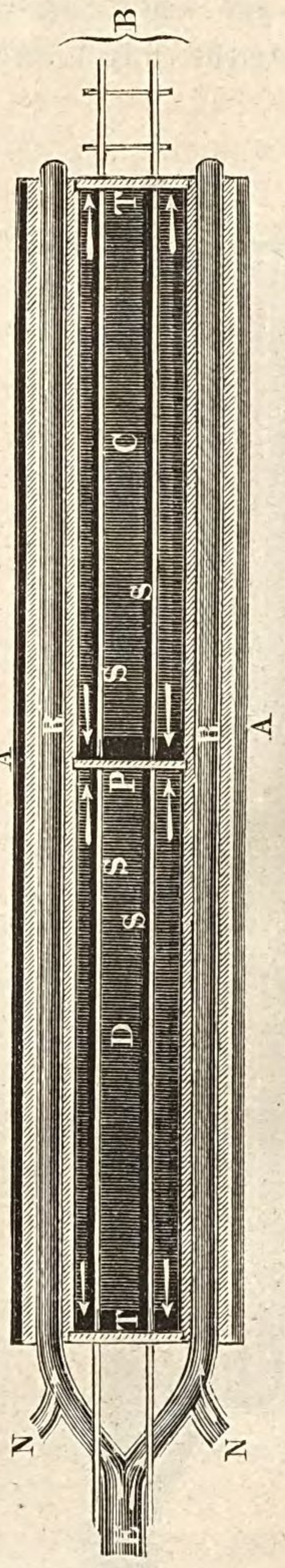


Fig. 8.

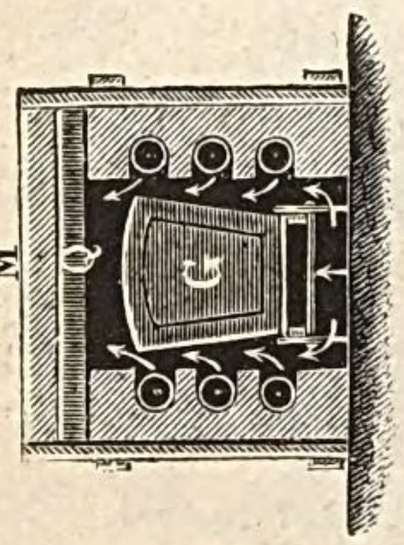


Fig. 9.

Der Zweck der Abtheilung ist der, daß die hintere kühlere Hälfte, *C*, des Ofens den Torf nur vorbereiten, das ist, die größeren leicht zu entfernenden Dampfmassen austreiben soll, während in der vorderen Hälfte, *D*, desselben, worin die Hitze noch durch den Schieber concentrirt wird, die eigentliche Darrung erst vorgenommen werden soll.

Zur Erzeugung der Gase ist ein besonderer Generator vorhanden, ein Schachtofen von quadratischem Querschnitt, der aus dem Hohofengebläse den zur Verbrennung nöthigen Wind erhält. Die hierin erzeugten Gase treten durch einen Canal, *E*, in die sechs Röhren *R*, von denen je drei über einander in jeder der Längsseiten des Darrofens herlaufen, und verbrennen hierin mit der atmosphärischen Luft, welche bei *N* einströmt. Regu-

liren kann man den Zug, sowie die Heftigkeit der Verbrennung durch Register. Soll nun mit der Darrung begonnen werden, so werden, nachdem der Generator schon so weit geheizt ist, daß er eine hinreichende Menge Gase liefert, zehn Wagen (Gichtenwagen *G*) voll Torf auf der, durch den Ofen laufenden Eisenbahn *S* in derselben eingefahren und die eisernen Thüren *T* geschlossen; auch wird der in der Mitte befindliche Schieber *P* herabgelassen. Von diesen zehn Wagen werden die ersten fünf, welche in der vorderen Hälfte *D* des Ofens stehen, nach 12 Stunden mit Haken herausgezogen, hierauf dann die hinteren fünf Wagen aus *C* in die vordere Hälfte *D* des Ofens geschoben, fünf neue Wagen mit Torf in *C* eingeführt, der Ofen geschlossen und die mittlere Scheidewand wieder herabgelassen. So verbleibt der Ofen wieder 12 Stunden, nach welcher Zeit die fünf Wagen aus *D* wieder aus dem Ofen herausgezogen werden, und die anderen fünf Wagen aus *C* nach *D* nachrücken. Auf diese Weise wiederholt sich die Operation nach dem jedesmaligen Verlauf von 12 Stunden.

So angenehm und leicht, sowie ohne großen Aufwand an Arbeitskräften man mit diesem Ofen auch arbeiten kann, da man das mühsame und kostspielige Einsetzen und Ausziehen des Torfes in und aus dem Darrofen nicht nöthig, sondern die Wagen bloß zu füllen hat, welche nach ihrem Durchgang durch den Ofen gleich auf die Gicht des Hohofens gebracht werden können, so ist dieser Ofen trotzdem zu verwerfen, aus Gründen, die wir gleich kennen lernen werden.

Betrachten wir deshalb jetzt zuerst, wie die Darrung in diesem Ofen vorgenommen wird, und wie die Circulation darin stattfindet. Von der Wirkung des hinteren Ofenraumes können wir ganz absehen, da dieselbe, wie schon oben bemerkt, eine nur vorbereitende und sehr geringe ist.

Denken wir uns den Ofen in Gang gesetzt, so werden zuerst die den Röhren zunächst liegenden, das sind die an der Außenseite der Wagen *G* befindlichen Torfstücke die Wärme von den Röhren aufnehmen und wird hierdurch in diesen die Verdampfung des Wassers bewirkt werden. Ehe wir nun dazu übergehen können, wie die Darrung der mehr im Innern der Wagen befindlichen Torfstücke vorgenommen wird, müssen wir einen Augenblick bei der Betrachtung der Circulation der Dämpfe und Luft verweilen. Der zuerst gebildete Dampf wird durch die unter der Thüre einströmende kalte Luft (siehe die Richtung der Pfeile Fig. 9) schnell nach oben gedrängt werden und mit der, jetzt im Ofen erhitzten Luft sowohl oberhalb der Thüre als durch die Schieberöffnung entweichen, ohne genöthigt zu sein, den inneren, noch nassen Torf zu durchstreichen.

Um deshalb die Dörrung des mehr im Innern der Torfwagen *G* befindlichen Torfes zu bewirken, wird man genöthigt sein, das Feuer zu verstärken, das ist die Röhren mehr zu erhitzen, damit dadurch genügende Wärme durch den äußeren Torf hindurch nach dem inneren gelange. Hierdurch wird man aber sehr leicht Gefahr laufen, den, den Röhren zunächst liegenden Torf zu entzünden, umsomehr, da eine solche Entzündung durch die stets nachströmende atmosphärische Luft begünstigt wird.

Das Resultat einer solchen Darrweise wird demnach sein, daß wohl die äußeren Torflagen vollständig, die mehr im Innern befindlichen hingegen nur

sehr mangelhaft gedarrt werden, und endlich noch Feuersgefahr öfters eintreten wird. Hiernach kann es uns auch nicht befremden, wenn wir hören, daß der gedarrte Torf im Vergleich zu dem rohen im Durchschnitt nur eine Gewichtsabnahme von 4 höchstens 5 Proc. zeigt.

Fragen wir jetzt nach dem hierzu erforderlichen Brennmaterialaufwand, so können wir, da sich eine genaue Berechnung desselben wegen der vielen unbestimmten Verluste, sowie wegen der unregelmäßigen Circulation nicht anstellen läßt, nur die beim Betriebe erlangten Resultate mittheilen.

Hiernach beträgt derselbe zwischen 11 und 12 Proc. von dem zu darrenden Material. Berücksichtigen wir nun noch, daß hierbei höchstens $^1/_5$ des Wassers aus dem Torfe ausgetrieben wird, so würde, wenn es überhaupt möglich wäre, mit diesem Ofen das ganze in dem Torfe befindliche Wasser auszutreiben, sich der hierzu erforderliche Brennmaterialaufwand auf 55 bis 60 Proc. stellen.

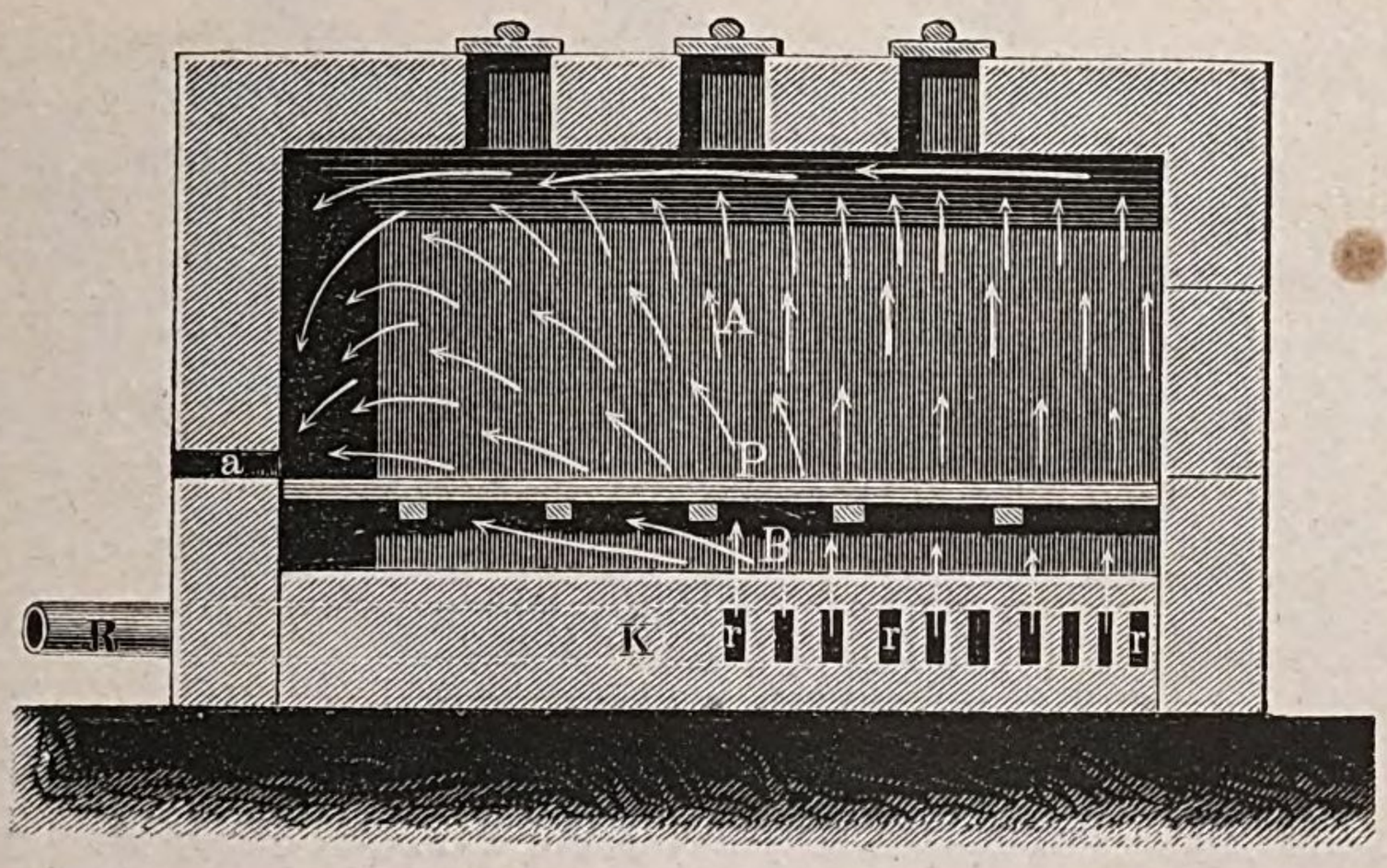
Eine etwas genauere Beschreibung dieses Ofens, sowie der des Betriebes desselben, glaubte ich um deswillen geben zu müssen, weil man sich wegen der Einfachheit desselben, sowie wegen der hierdurch scheinbaren billigen Darstellungsweise von Darrtorf, leicht über den wahren Effect desselben täuschen möchte.

Darrung des Torfes durch erhitzte Luft.

15 Eine Anwendung dieser Methode befindet sich auf der Nothburgahütte bei Freudenberg. Die daselbst gebräuchlichen Oefen, Fig. 10 und Fig. 11, bestehen aus einem länglich viereckigen Raume, welcher durch einen hölzernen Rost *P* in zwei Abtheilungen getheilt ist, wovon der obere *A* zur Aufnahme des Darrmateriales bestimmt, während in der unteren *B* zwei Canäle *K* laufen, welche nur in ihrer zweiten (hinteren) Hälfte mit Oeffnungen *r* versehen sind, aus denen die erhitzte Luft ausströmt. Die Luft, welche durch die Röhren *R* in die Canäle einströmt, wird gewöhnlich durch die Ueberhitze der Puddel- und Schweißöfen bis auf eine Temperatur von 100° C. erhitzt und durch ein Gebläse bis auf eine Pressung von vier Linien Quecksilber gebracht. Aus dem unteren Raume *B* des Ofens strömt die Luft durch den Rost in den oberen, den eigentlichen Darrraum *A*, aus dem sie dann abgekühlt und mit Wasserdampf geschwängert an der Sohle des oberen Raumes, oder kurz unter dem Roste durch Abzugsöffnungen *a* entweicht. Diese Oeffnungen liegen an der vorderen Seite des Ofens (da, wo die Luft durch die Röhren *R* einströmt), also an der, den Ausströmungsöffnungen *r* der Luft aus den Röhren in den Darrraum entgegengesetzten Seite. Diese Art von Oefen haben außer dem, daß man gezwungen ist eine Extrakraft in Anspruch zu nehmen, um der Luft die nöthige Pressung zu verleihen, noch den Uebelstand, daß entweder der Torf, welcher sich an der vorderen Seite nach den Ausströmungsöffnungen hin befindet, stets eine geringere Darrung erleiden wird, weil hier immer nur die schon gekühltere, mit Wasserdampf vermischte Luft (siehe die Richtung der Pfeile) wirkt, oder, will man eine solche vollkommene Darrung doch hervorbringen, genöthigt ist, die Darrung lange Zeit und gegen das Ende mit erhöhter Temperatur fortzusetzen, wodurch ein unnöthiger Aufwand an Wärme

hervorgerufen wird. Ein solcher wird ferner auch noch dadurch bewirkt, wie wir bei ähnlichen Constructionsweisen bei den früher beschriebenen Oefen gezeigt haben,

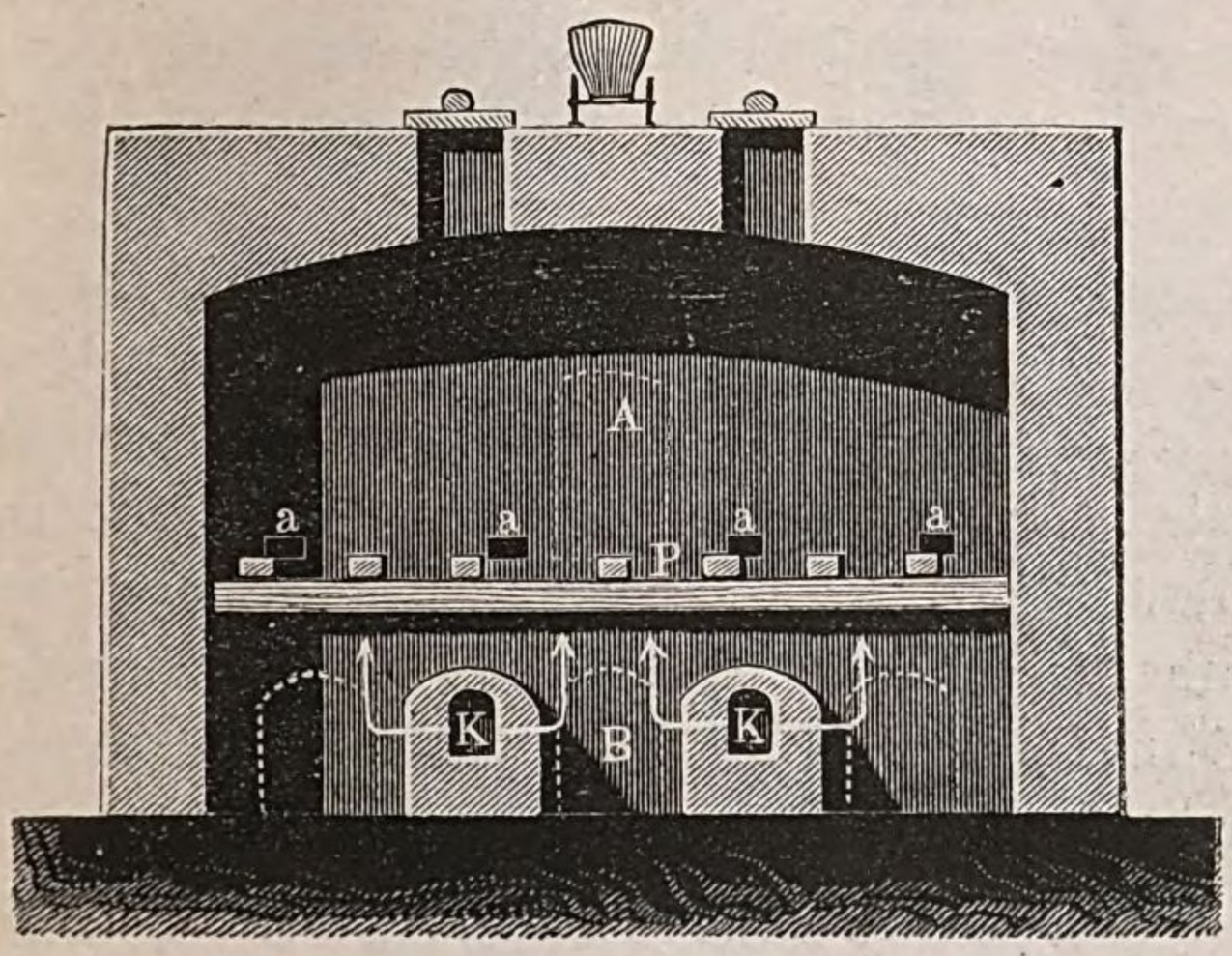
Fig. 10.



daß die Ausströmungsöffnungen der Gase, Luft und Dämpfe oberhalb der Einströmungsöffnungen der Luft liegen (siehe die Pfeile). Da aber zur Erhitzung der Luft kein besonderer Brennmaterialaufwand nöthig ist, sondern dieselbe, wie schon oben erwähnt, durch die Ueberhitze der Puddel- und Schweißöfen bewirkt wird, so kommen die bei dieser Methode sich zeigenden Verluste an Wärme weniger in Betracht, wodurch denn diese Art von Darrung immerhin eine billige genannt werden kann.

Da es bei dem Betriebe eines Puddlingswerkes öfters vorkommt, daß die Puddel- sowie Schweißöfen, z. B. um die nöthigen Reparaturen daran vorzunehmen, außer Gang gesetzt werden, wodurch natürlich auch eine Unterbrechung in der Torfdarrung stattfinden würde, so hat man, um eine solche zu verhüten, besondere Feuerungen in Reserve. Diese Feuerungen können mit den Röhren *R*, respective den Canälen *K*, welche, wie wir oben gesehen haben, eigentlich zur Zuführung der erhitzten Luft bestimmt sind, in Verbindung gesetzt werden. Durch diese werden dann die aus der Feuerung steigenden Gase streichen, und denselben Weg, wie oben die erhitzte Luft, nehmen. Bei dieser Betriebsweise wird die Darrung aber nicht mehr durch erhitzte Luft, sondern durch directe Einwirkung der heißen Gase bewirkt, in welchem Falle dieser Ofen, als ein zur ersten Darrmethode gehöriger, zu betrachten ist; deshalb kann ich auch in Bezug auf den Effect, den ein solcher

Fig. 11.



Ofen bei dieser Betriebsart zu leisten im Stande sein wird, auf die hierher gehörigen Betrachtungen bei der ersten Darrmethode verweisen.

16 Eine zweite nach dieser Methode construirte Art Oefen befindet sich zu Stalldach in Baiern.

Diesen Ofen, der von dem Besitzer genannten Torfwerkes, dem um das Torfwesen so verdienten Herrn Ministerialrath Weber, construirt ist, kann man sowohl principiell, als nach den damit erlangten Resultaten, als den vollkommensten bis jetzt bekannten Darrofen ansehen. (Eine genauere Beschreibung desselben findet sich in Dr. Vogel's Werkchen über den Torf, weshalb ich eine solche hier zu geben unterlasse.) Ein nach demselben Principe vom Verfasser construirter Darrofen unterscheidet sich von jenem dadurch, daß durch eine Dimensions- und Formveränderung des eigentlichen Darrraumes, so wie der Feuer- und Luftcanäle sowohl eine größere Ausnutzung des Heizmateriales und des disponiblen Darrraumes bezweckt, als auch eine regelmäßigere Circulation und eine Ersparniß an Arbeitslohn beim Betriebe desselben erstrebt wurden. Schließlich wird man auch im Stande sein, einen gleichmäßigeren Betrieb unterhalten zu können, was besonders da in Betracht kommt, wo es sich darum handelt, immer frische und hinreichend große Quantitäten gedarrten Torfes zu einer weiteren technischen Verwerthung desselben zur Hand zu haben.

Zur Verdeutlichung der bei diesen Oefen stattfindenden Circulation, mögen in Fig. 12 und Fig. 13, die einfachen ⟶ Pfeile das Strömen der heißen Luft und die doppelten ⟶⟶ Pfeile das der Dämpfe und abgekühlten Luft bezeichnen.

Bei *a* tritt die erhitzte Luft aus dem Raume *B*, der von zwei durch Gase erhitzte Röhren *p* durchzogen wird, in den Ofen *A* und steigt in demselben in die Höhe, vermischt sich mit der in demselben befindlichen kälteren Luft und treibt einen Theil derselben bei *b* hinaus, so daß immer neue Quantitäten heißer Luft nach oben strömen.

Nachdem jetzt die im Ofen befindliche Luft, sowie das zu darrende Material eine solche Temperatur erlangt hat, daß die heiße einströmende Luft hierdurch keine merkliche Abkühlung erleidet, kann erst die eigentliche Darrung beginnen. Zunächst wird sich nun Dampf aus den unteren Torfschichten bilden. Von diesem wird ein geringer Theil von der aufsteigenden Luft erfaßt und mit hinauf genommen, der weit größere Theil hingegen wird zur Seite geschoben, weil er als schwerster der gasförmigen Producte im Ofen das Bestreben haben wird, sich zu unterst zu lagern; da ihm aber das grade Herabsinken wegen der stets nachströmenden heißen Luft nicht gestattet ist, derselbe auch nicht dem raschen Aufsteigen dieser (Luft) folgen kann, so wird er zurückbleiben, sich einen Ausweg suchen und diesen an den Seiten, nach den Wänden des Ofens hin, finden, wo er nicht mehr seinem Bestreben zuwider nach oben gedrängt wird, sondern vielmehr durch die auf demselben Wege von oben zurückkehrende abgekühlte Luft unterstützt, durch die Ausströmungsöffnungen bei *b* rasch und leicht entweichen kann, wodurch denn auch eine Condensation des Dampfes an den oberen Torfstücken verhindert wird. Diese Verdampfung sowie die dadurch hervorgerufene so eben beschriebene Circulation

Fig. 12.

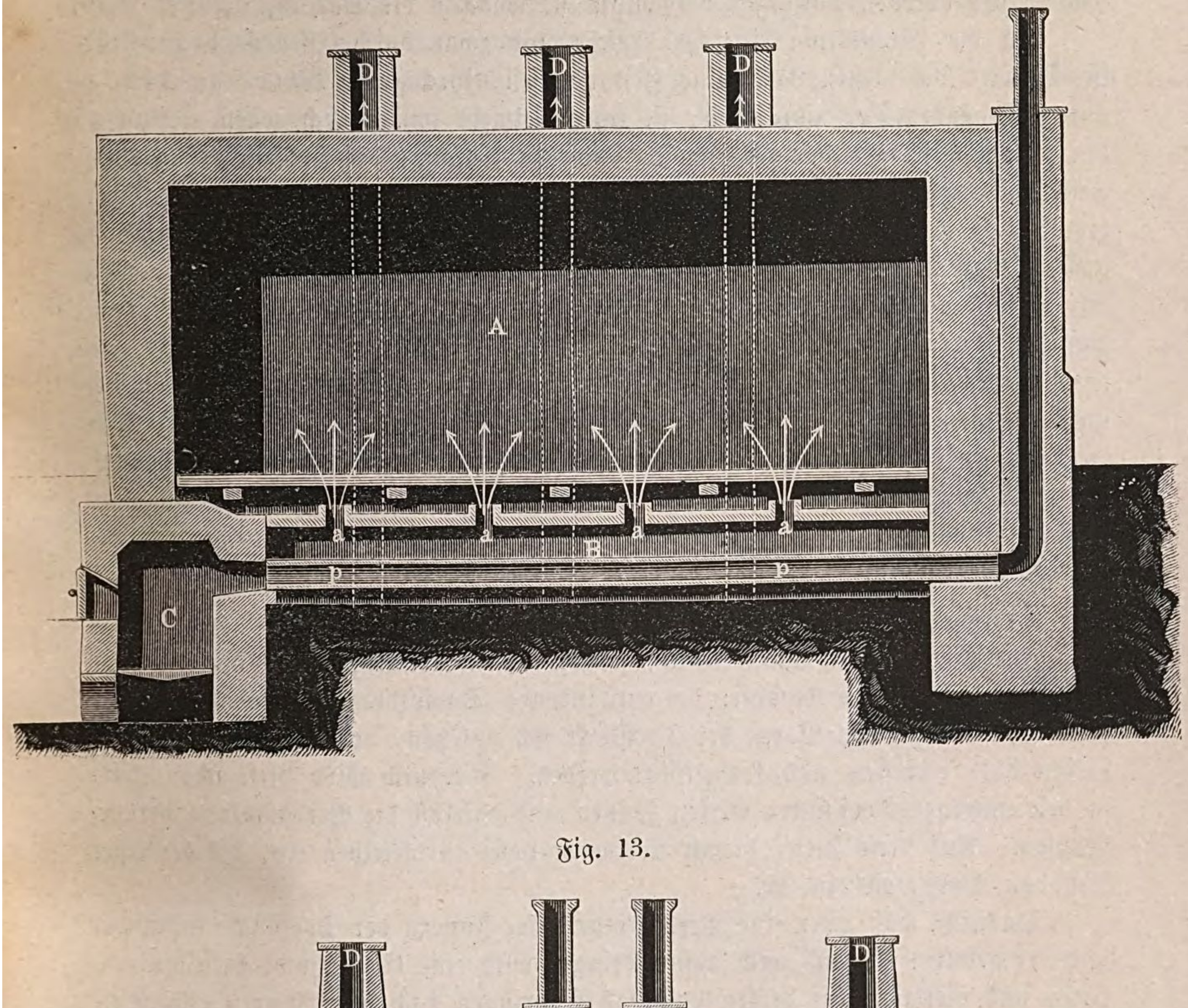
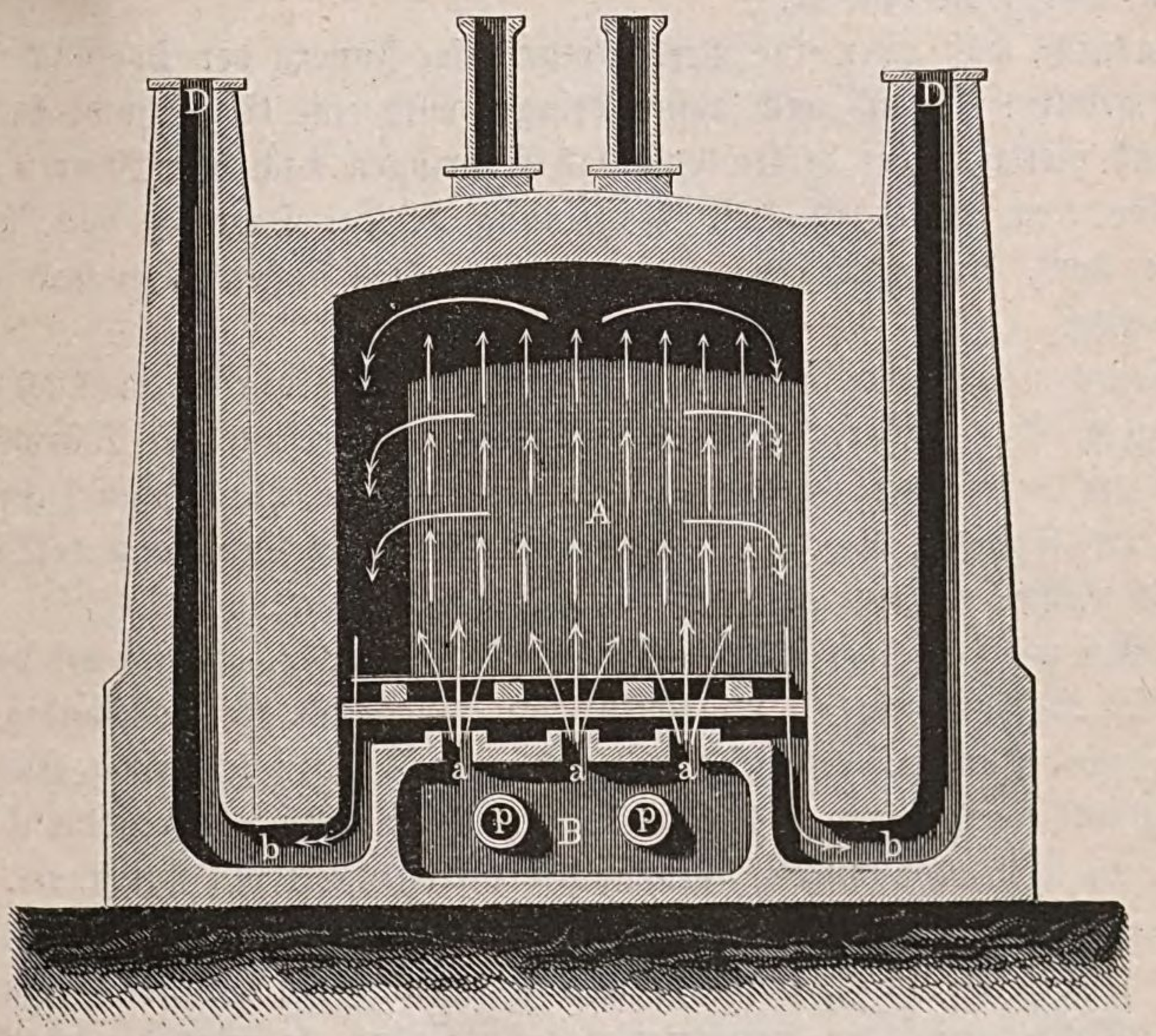


Fig. 13.



wird sich nun in einer immer höheren Zone des Ofens wiederholen, bis das Wasser auch in den obersten Torflagen verdampft ist, wodurch die Darrung beendet wird.

Da die Circulation eine sehr rasche und zwar durch Essen *D* begünstigte ist, so wird der heißen Luft keine Zeit gelassen, ihre ganze Wärme an den zu unterst liegenden Torf abzusetzen; sie kann vielmehr immer noch warm genug zu den oberen Torflagen dringen, um da schon im Anfange des Processes eine theilweise Verdampfung des Wassers zu bewirken. Je mehr sich aber der untere Torf erhitzt, um so heißer wird die Luft auch noch zu den oberen Torflagen gelangen, da dieselbe bloß Torf und nicht etwa die Wände des Ofens, wodurch sie eine nutzlose Abkühlung erhalten könnte, zu bestreichen hat. Hieraus geht nun hervor, daß die Darrung in dem ganzen Ofen eine gleichzeitige und gleichmäßige sein wird, indem dieselbe schon in den oberen Lagen stattfindet, während sie in den unteren noch nicht beendet ist. Schließlich werden wir auch bei dem Betriebe dieses Ofens keine Feuersgefahr zu fürchten haben, da die Temperatur in demselben schon wegen der raschen Circulation niedrig erhalten werden kann, und man nicht genöthigt ist, selbst gegen Ende einer jeden Operation die Temperatur bedeutend zu erhöhen.

Der Hergang der Verdampfung wird folgender sein:

Zuerst werden die Wassertheile, welche sich an der Außenseite der einzelnen Torfstücke befinden, verdampft; die entstandenen Dampfbläschen, welche an den Flächen, sowie in den Poren der Torfstücke sich ansetzen, von der nachströmenden heißen Luft ergriffen und fortgeführt werden. Hierdurch wird diese schon tiefer in den einzelnen Torfstücken wirken können und daselbst die Verdampfung hervorbringen. Auf diese Weise dringt sie immer tiefer in dieselben ein, bis der letzte Rest von Wasser entfernt ist.

Dadurch, daß aber eine Verdampfung im Innern der Torfstücke stattfindet und der gebildete Dampf nach außen dringt, wird eine Erweichung derselben eintreten und hierdurch der heißen Luft das Eindriugen nach dem Innern erleichtern. Von besonderem Werth ist diese Erscheinung bei der Darrung von künstlich gedichtetem Torf, der immer mehr oder weniger einen nassen Kern und eine festere Rinde besitzt.

Wollte man diesen nach einer anderen Methode darren, wonach die äußere Rinde gleich scharf gedarrt wird, wodurch dieselbe hart und der Wärme ihre Einwirkung auf das Innere der Stücke erschwert wird, so würde man entweder einen nassen Kern erhalten, oder, wenn man denselben durch Erhöhung der Temperatur entfernen wollte, ein rissiges, gesprungenes Product erzeugen.

Fassen wir jetzt noch einmal kurz die Erscheinungen, die sich bei der Darrung nach dieser Methode zeigen, zusammen, so können wir die vollständige Darrung als aus zwei Perioden bestehend betrachten; und zwar aus einer ersten, wo die Verdampfung von außen nach dem Innern der Torfstücke schreitet und aus einer zweiten, wo dieselbe aus dem Kern nach der Außenseite hin stattfindet.

Zur Bestimmung des bei diesem Ofen erforderlichen Heizmaterialaufwandes lege ich wieder die in §. 10 angestellte Berechnung zu Grunde. Da eine vollständige Verbrennung des Heizmateriales stattfindet, so wird die höchste Wärmeentwickelung erzielt werden; von dieser Wärme wird nur der Theil, welcher zur

Erhaltung des Zuges mit den Gasen fortgeführt wird, verloren gehen, der ganze übrige Theil aber von den stets neu hinzuströmenden Quantitäten kalter Luft aufgenommen und dem zu darrenden Materiale zugeführt werden.

Nehme ich nun noch an, daß hiervon ein geringer Theil zur Erhaltung des Zuges der Luft und des Wasserdampfes aus dem Ofen geopfert werden muß, so wird sich der Heizmaterialaufwand (vergleiche §. 10) auf circa 8 Proc. stellen.

Hiernach wird sich also der Brennmaterialaufwand zur Erreichung einer gleichen Wirkung bei den drei beschriebenen Methoden verhalten:

Erste : zweiten : dritten = 4 : 2 : 1.

Verkohlung des Torfes.

17 Da wir bei der Verkohlung des Torfes noch das Vorhandensein genügender feststehender, aus der Praxis erlangter Resultate vermissen, so würden wir von einer Aufstellung von Principien, welche bei der Construction derartiger Oefen zu Grunde zu legen sind, ganz absehen müssen, wenn uns nicht die Erfahrungen zu Gebote ständen, welche in der Holzverkohlung, einer der Torfverkohlung sehr nahe verwandten Wissenschaft, gesammelt worden sind.

Indem wir deshalb die Verkohlung des Holzes der Torfverkohlung zu Grunde legen, wird sich durch Vergleichung der Natur dieser beiden Rohmaterialien sowohl die Uebereinstimmung, als auch die nöthigen Abweichungen bei der Verkohlung derselben ergeben, worauf wir dann erst speciell zur Verkohlung des Torfes übergehen.

18 Bei der Betrachtung der Rohmaterialien werden wir zunächst die mannichfachen Varietäten derselben wahrnehmen, welche durch die größere oder geringere Dichtigkeit derselben hervorgerufen werden. So treffen wir bei dem Holze die Unterscheidung in harte und weiche Hölzer; jede dieser Arten zerfällt aber selbst wieder in verschiedene Unterabtheilungen, für die man, bezüglich der Dichtigkeit derselben, weiter keine besonderen Namen hat, und die man kurzweg nach dem Namen des Baumes, aus dem sie geschlagen werden, benennt.

Blicken wir jetzt auf die näheren Bestandtheile des Holzes, so finden wir außer dem hauptsächlichsten und werthvollsten Körper, der Holzfaser, noch Harze, Wasser, Salze, Erden und Luft. Um sich nun die Art und Weise, wie diese verschiedenen Körper zu einander gelagert sind, klar zu machen, denken wir uns die an einander gereihten Holzfasertheilchen als ein Gerippe oder besser als einen Körper, ähnlich dem der Menschen und Thiere, in welchem die übrigen oben genannten Bestandtheile des Holzes circuliren, wie in jenen das Blut. Daß wir deshalb auf diese letzten Theile, sobald bloß von Dichtigkeit des Holzes die Rede ist, keine weitere Rücksicht zu nehmen brauchen, ist hieraus ersichtlich (ebenso, daß die Quantität derselben ganz von dem Grade der Aneinanderlagerung der Holzfasertheile abhängig ist).

Man hat ferner Grund anzunehmen, daß die Holzfaser in sämmtlichen Hölzern von gleichem specifischen Gewicht und von gleicher chemischer Zusammensetzung ist, und man muß deshalb den Grund der verschiedenen specifischen, sowie absoluten Gewichte derselben, bei gleichem Feuchtigkeitszustande, in der größeren oder geringeren Anhäufung von Holzfaser in einem gleichen Raume suchen.

Dieser Satz gewinnt noch dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß man die Beobachtung gemacht hat, daß ein und dieselbe Holzart, von gleicher chemischer Beschaffenheit, je nachdem sie einsam oder in einem geschlossenen Bestande, schneller oder langsamer gewachsen ist, das ist, unter einer rascheren, größeren oder langsameren und geringeren Bildung von Holzfasern, eine Verschiedenheit in Dichtigkeit und Schwere zeigt. Halten wir noch hiermit zusammen die Erscheinung, daß gerade die Holzarten, welche schwerer und dichter als andere sind, auch um so langsamer wachsen, so werden wir, indem wir die Zeit des Wachsthumes mit der Schwere sowie mit der chemischen Zusammensetzung der verschiedenen Hölzer vergleichen, zu dem Schlusse gelangen, daß in gleichen Zeiten und unter gleich günstigen Verhältnissen gleiche Mengen von Holzfasern sich bilden, und daß sich diese je nach der Holzart, welche sie zusammensetzen, dichter oder lockerer an einander lagern, wodurch dann, was wir durch diese Betrachtungen zeigen wollten, die größte und wichtigste Verschiedenheit der einzelnen Holzarten von einander, nämlich der Unterschied bezüglich ihrer Dichtigkeit, hervorgerufen wird.

Kehren wir jetzt zu dem Torf zurück, so finden wir bei diesem eine ebenso große, wenn nicht noch größere Verschiedenheit bezüglich der Schwere und Dichtigkeit desselben. Hierbei wirkt nun noch ein Umstand mit, der bei dem Holze nicht von Einfluß, nämlich die Verschiedenheit des Aschengehaltes in den einzelnen Torfsorten. Von seinem Einflusse können wir bei gegenwärtiger Betrachtung um deswillen absehen, weil hierbei nur von solchen Torfen die Rede sein kann, welche einen geringen Aschengehalt (bis höchstens 5 Proc.) haben, umsomehr da die übrigen mehr Asche enthaltenden Torfe ein zur Verkohlung sehr schlechtes, ja wohl gar ein ganz unbrauchbares Material abgeben. Daß es aber auch Fälle giebt, wo es sich verlohnt noch Torfe von höherem Aschengehalte zu verkohlen, z. B. zur Erlangung eines zur Stubenheizung oder als Zusatz bei Gasfeuerung noch sehr brauchbaren Materiales, will ich nicht in Abrede stellen; eine genauere und besondere Betrachtung der Verkohlungstheorien solcher Torfsorten ist um deswillen nicht nothwendig anzustellen, weil eine solche Verkohlung eine ziemlich vereinzelte und ganz von localen Verhältnissen abhängige ist, und die dabei zu befolgenden Theorien schon aus den für die Verkohlung der übrigen Torfsorten entwickelten hervorgehen.

Fragen wir jetzt nach dem Grunde der Verschiedenheit bezüglich des specifischen Gewichts der einzelnen Torfsorten von obiger Beschaffenheit (gewöhnlich werden dieselben nur zwischen 1 und $3^1/_2$ Proc. Asche enthalten), so werden wir diesen zunächst wieder in der größeren oder geringeren Anhäufung eines Körpers, d. i. die Torffaser, zu suchen haben. Es versteht sich von selbst, daß die hier zur Vergleichung gelangenden Torfsorten von gleichem Wassergehalte sein müssen, auf welchen sie entweder durch die Lufttrocknung, nöthigenfalls aber auch durch Darrung zu bringen sind.

Da die Torffaser als ein secundärer Körper selbst ein variabler ist, und zwar nach dem Grade, wie weit die Umwandlung vorgeschritten ist, so müssen wir um deren Eigenschaften und deren chemische Beschaffenheit kennen zu lernen, zunächst nach den primären Körpern fragen, aus welchen diese, respective der Torf selbst, entstanden ist.

Die Körper, aus denen sich derselbe gebildet, sind Gräser, Schilfe, Haiden, Baum- und Strauch-Wurzeln, welche, wie wir oben gesehen haben, in ihrem primären Zustande aus der Pflanzen- respective Holzfaser, aus Wasser, Erden und Salzen bestehen. Da nun die verschiedenen Holzarten, bezüglich ihrer Schwere und Dichtigkeit, allein durch die größere oder geringere Anhäufung der Holzfaser an einem Punkte entstanden sind, und da hier, bei den torfbildenden Körpern eine solche Anhäufung der Holz- respective Pflanzenfaser eine sehr geringe ist in Vergleich zu jenen, so können wir sie deshalb, sowie wegen des hieraus entspringenden geringen specifischen Gewichtes derselben, als leichteste oder weichste Hölzer ansehen. (Wichtig ist diese Anschauung, wie wir später sehen werden, für die Bestimmung einer zweckmäßigen Verkohlungsmethode des Torfes).

Vergleichen wir jetzt den Torf mit den Körpern, woraus er entstanden und von denen sich meistentheils noch welche im ursprünglichen Zustande an der Oberfläche der Moore vorfinden, so ergiebt sich, daß derselbe ein durch theilweises Verkohlen dieser Körper entstandenes Zersetzungsproduct ist. (Den Grad und die Art dieser Zersetzung finden wir durch die Vergleichung der chemischen Analyse beider Körper.)

Ferner hat diese Verkohlung, je nachdem sie unter mehr oder weniger günstigen Verhältnissen stattgefunden hat, auch längere oder kürzere Zeit thätig gewesen ist, auf die Torfbildungskörper verschieden verändernd eingewirkt, und hierdurch Torfe von verschiedener Beschaffenheit erzeugt. Den Grad der Zersetzung oder Verkohlung, den ein Torf schon erlitten, kann man sowohl an der Farbe desselben, als auch daran erkennen, ob die primitiven Körper in ihm noch deutlicher oder weniger deutlich in ihrer ursprünglichen Gestalt sichtbar sind. Die durch diese Zersetzung mehr oder weniger veränderte Holzfaser ist es, welches wir oben mit dem Namen Torffaser bezeichneten.

Da die Pflanzen, aus denen sich der Torf gebildet hat, sehr leicht und wenig dicht sind, und sie überdies nicht geschlossen, vielmehr in Zwischenräumen von einander wachsen, so würde, wenn nicht noch äußere mechanische Mittel mitwirkten, ein äußerst leichter und poröser Torf entstehen; und zwar würde die Entfernung der einzelnen Torftheilchen von einander um deßwillen noch größer, als die bei den unzersetzten Pflanzen ausfallen, weil eben durch die theilweise Verkohlung eine Volumen- sowie Dichtigkeitsverminderung eintritt. Der Körper, welcher nun hauptsächlich eine größere Dichtigkeit des Torfes bewirkt, ist das Wasser, und zwar geschieht dies auf zweifache Weise; erstlich, indem es die einzelnen Torftheilchen zusammenschwemmt, wodurch eine Art Verfilzung eintritt, und zweitens durch seine Schwere, welche Wirkung sich schon bei Betrachtung der Moore darin zeigt, daß die unteren tiefer liegenden Torfschichten meist dichter und fester als die oberen sind. Unterstützt wird aber diese Wirkung des Wassers einmal durch das eigene Gewicht der Torfmasse selbst, und dann durch die immer fortschreitende Zersetzung, wodurch der (lose) Zusammenhang der einzelnen Torffasern zerstört

und dem Wasser es möglich gemacht wird, eine Art Schlemmung der einzelnen Torftheilchen zu bewirken.

Eine zweite Kraft, welche noch auf die Dichtigkeit des Torfes einwirkt, ist die mit der Austrocknung desselben verbundene Zusammenziehung der einzelnen Torftheilchen; und zwar ist die Art dieser Wirkung ebenfalls eine zweifache, bedingt durch den Aggregatzustand des Torfes.

Die erste Art zeigt sich da, wo bei dem Torfe die Verkohlung noch nicht so weit vorgeschritten, daß die Pflanzenfaser schon ganz zersetzt ist, und äußert sich darin, daß sich die Torffasern beim Austrocknen zusammenziehen. Diese Zusammenziehung erkennt man bei der Vergleichung eines trockenen Stück Torfes mit einem nassen frisch aus der Grube gewonnenen daran, daß bei letzterem die einzelnen Pflanzentheile: Stengel, Blätter u. s. w. glatt neben oder über einander geschichtet, während sie bei ersterem mehr oder weniger gekräuselt, über oder durch einander gelagert sind. Die zweite Art dieser Selbstverdichtung finden wir da, wo die Zersetzung im Torfe weiter vorgeschritten und die ursprünglichen Pflanzentheile schon so zerstört sind, daß sich dieselben ganz feinfaserig, ja fast erdig zeigen. Hierbei tritt denn die Concentrirung dieser Theilchen so ein, wie wir eine ähnliche bei dem Austrocknen eines Thon- oder Kalkbreies finden, wo dadurch, daß das Wasser verdunstet, ein enges Aneinanderlagern der einzelnen, hier Thon- und Kalk- dort Torftheilchen stattfindet (Baggertorf).

Da aber der Torf, er mag auf die eine oder andere Weise entstanden sein, eine noch sehr geringe, zu den meisten technischen Zwecken nicht hinreichende Dichtigkeit besitzt, so hat man dieselbe durch mannichfache mechanische Vorrichtungen zu erhöhen gesucht, worauf wir bei dem späteren Abschnitt, die Verdichtung des Torfes, zurückkommen werden; indessen können wir bei gegenwärtiger Betrachtung den verdichteten Torf, d. i. den, bei dem die größte Anhäufung der Torffaser an einem Punkte vorhanden ist, als Aequivalent der harten Hölzer, sowie den ungedichteten als solches der weichen Hölzer ansehen.

Nachdem wir jetzt den Grund der Verschiedenheit sowohl der Hölzer als der Torfe bezüglich ihrer Dichtigkeit betrachtet haben, müssen wir uns nun zu den verschiedenen daraus dargestellten Kohlen wenden. 19

Weil die Holzfaser derjenige Körper ist, welcher den hauptsächlichen Kohlenstoff des Holzes enthält, so wird auch ein Holz, in dem die Holzfaser dichter zusammen gelagert ist, d. i. in den harten Hölzern, eine dichtere, kohlenstoffreichere Kohle liefern können, als weiche Hölzer. In der Praxis unterscheidet man hiernach harte und weiche Kohlen, von denen die ersteren wegen ihres höheren Heizeffectes die werthvolleren sind. Bei gegenwärtiger Vergleichung ist nur das Volumen der Kohle zu Grunde gelegt, da dieses hauptsächlich bei der technischen Verwerthung derselben in Betracht kommt, sowohl in Bezug auf den Transport, als auf den Heizeffect derselben.

Bezüglich des Gewichtes ist aber durch vielfache Versuche als erwiesen anzusehen, daß gleiche Gewichtsmengen harter, sowie weicher Kohlen, gleiche Quantitäten Kohlenstoff enthalten, daß also deren absoluter Wärmeeffect derselbe ist, vorausgesetzt, daß die Kohlung gleich weit getrieben worden.

Eine ähnliche Verschiedenheit wie die zwischen den harten und weichen Kohlen finden wir wie bei den Holz- so auch bei den Torfkohlen, wobei jene durch die aus comprimirten, diese durch die, aus gewöhnlichem Torfe dargestellten Kohlen repräsentirt werden.

Ein weiterer Umstand, der sowohl auf die Qualität als auf das quantitative Ausbringen der Kohlen einen bedeutenden Einfluß ausübt, ist der Feuchtigkeitsgrad der Rohmaterialien (des Holzes und des Torfes), in welchem dieselben zur Verkohlung gelangen. Bei der Holzverkohlung hat man die Erfahrung gemacht, daß unter sonst gleichen Umständen frisches Holz weniger aber dichtere Kohlen liefert, als lufttrockenes (Holz, welches im Minimum acht Monate gefällt an einem luftigen Orte gestanden hat). Den Grund, daß die Kohlen, aus lufttrockenem Holze leichter, schlechter, als die aus frischem Holze sind, hat man darin zu suchen, daß dasselbe durch die wechselnden Witterungsverhältnisse, denen es bei der Trocknung ausgesetzt ist, einen Vermoderungs- oder Verwesungsproceß (Stocken) durchmacht, wodurch die Pflanzenfaser gelockert und theilweise sogar zerstört wird. Besonders wird sich diese Wirkung bei, im Safte geschlagenen Holze zeigen, weil dann alle eine hygroskopische Eigenschaft besitzenden Salze, welche jener aufgelöset enthält, in demselben vorhanden sind. Der Grad dieser Moderung hängt davon ab, an was für einem Orte im Walde das geschlagene Holz aufgeklaftert gestanden, ob an einem luftigen oder dumpfigen, einem trockenen oder feuchten.

Das Vermodern oder das Stocken ist bei Torf nicht so leicht zu fürchten, da er als theilweise verkohlter Körper demselben eher widersteht, besonders wenn er ganz und ständig im Wasser liegt, wodurch der Zutritt der Luft verhindert ist, und wir finden ein solches auch nur an der Oberfläche derjenigen Moore, welche über das Niveau des Wassers hervorragen und bei denen die Kohlung noch sehr wenig vorgeschritten ist. Bewirkt wird in diesem Falle die Zersetzung im Sommer durch ein Selbstverbrennen (ähnlich wie beim Mist), im Winter durch eindringenden Frost. Wollten wir solchen Torf verkohlen, so würden wir nicht nur eine sehr leichte, sondern auch eine sehr leicht zerreibliche, bröckliche Kohle, etwa wie die aus anbrüchigem Holze, erhalten.

Die Mehrausbeute an Kohlen aus trockenem Holze, in Vergleich zu denen aus frisch gefälltem, erklärt sich durch den Aufwand an Kohle oder richtiger an Holz, welchen die Verdampfung des in jenem enthaltenen Wassers erfordert.

Von der Verkohlung des frisch gewonnenen Torfes kann natürlich nicht die Rede sein, da die Quantitäten des darin enthaltenen Wassers zu groß sind, mithin dessen alleinige Verdampfung durch künstliche Wärme zu kostspielig sein würde; ferner aber auch deshalb, weil der frische Torf zu weich und zerbrechlich ist, als daß man mit demselben manipuliren könnte. Aber selbst der lufttrockene Torf enthält noch so viel Wasser, daß es zur Erzeugung einer guten Kohle von Nutzen sein wird, wenigstens einen Theil desselben durch eine, der Kohlung vorausgehende, Darrung zu entfernen, worauf wir später zurückkommen werden.

Fassen wir jetzt den Zweck ins Auge, den man durch die Verkohlung erreichen will, nämlich die Austreibung des Wassers, der Luft, des Stickstoffs und des schädlichen Sauerstoffs aus dem Rohmaterial, sowie die Concentrirung des

Kohlenstoffs, und halten wir hiermit das Mittel zusammen, durch welches dieser Zweck erreicht wird und das in einem Opfern des nutzbaren Kohlenstoffs besteht, zur Erzeugung der hierzu erforderlichen Wärme, so werden wir als die vollkommenste Kohlungsmethode diejenige erkennen müssen, bei der mit dem geringsten Aufwand an Kohlenstoff die reinste festeste Kohle erzeugt wird. Wie man dieses in der Praxis zu erreichen suchte, werden wir jetzt bei der Beschreibung der verschiedenen Kohlungsmethoden kennen lernen.

Alle bis jetzt gebräuchlichen Köhlungsverfahren zerfallen, je nach der Art, wie die erforderliche Wärme verwendet wird, in drei Hauptarten:

1. In die Köhlung durch directe Wärme (Gase).
2. In die Köhlung durch strahlende Wärme.
3. In die Köhlung durch überhitzten Wasserdampf.

1. Verkohlung durch directe Wärme (Gase).

Die zu der ersten Verkohlungsart nothwendige Wärme kann man nun ent- 21
weder dadurch, daß man einen Theil des zu verkohlenden Materiales verbrennt, erzeugen, oder indem man schon gebildete heiße Gase in den eigentlichen Verkohlungsraum einleitet. Bei der practischen Anwendung dieser ersten Art haben sich zwei Methoden ausgebildet, von denen man die eine mit dem Namen Meilerverkohlung und die andere mit Ofenverkohlung bezeichnet.

Die Meilerverkohlung, welche fast ausschließlich zur Verkohlung des Holzes zum Zwecke der Erlangung einer guten Holzkohle, meist ohne Berücksichtigung der Gewinnung von Nebenproducten (Theer ꝛc.) ihre Anwendung findet, bietet den Hauptvortheil vor der Verkohlung in Oefen dar, daß man das Holz an Ort und Stelle, wo es geschlagen ist, verkohlen kann und man nicht genöthigt ist, dasselbe erst an einem Platze zu concentriren, was in vielen Fällen gar nicht zu bewerkstelligen wäre, jedenfalls aber, wenn dies auch möglich ist, einen ungeheuren Aufwand an Transportkosten veranlassen würde. Dieser Vortheil hat sich so groß herausgestellt, daß er den mit der Meilerverkohlung verbundenen Uebelstand, nämlich jedesmal einen, wenn man so sagen will, besonderen Ofen durch Anfertigen der Decke des Meilers, der Herstellung des Platzes ꝛc., errichten zu müssen, vollkommen aufwiegt. Dieser Grund, nämlich das Zerstreutsein des zu verkohlenden Rohmateriales, fällt aber bei der Torfverkohlung weg, weil immer schon größere Quantitäten Torf an einer Stelle concentrirt sind.

Zur Entscheidung der Frage, welche Verkohlungsart bei der Verkohlung des Torfes mit besonderem Vortheil zu wählen sein wird, wollen wir wieder die bei der Holzverkohlung gemachten Erfahrungen zu Grunde legen.

Durch mannichfache Vergleichungen hat sich ergeben, daß im Allgemeinen bei der Meilerverkohlung dem Volumen nach eine geringere, dem Gewichte nach aber eine größere Ausbeute an Kohlen erzielt werden konnte, als bei der Ofenverkohlung.

So hat man ermittelt, daß, wenn 100 Thle. Holz im Meiler verkohlt, 60 Volumen Thle. Kohlen lieferten, man aus derselben Menge Holz bei der Verkohlung desselben im Ofen 86 Volumen Thle. erhielt, daß hingegen das Gewicht dieser 60 Thle. Kohle ein größeres als das der 86 Thle. war, mithin die Concentration des Kohlenstoffs bei ersterer Art viel vollkommener als bei letzterer stattfand.

Bezüglich der größeren oder geringeren Brauchbarkeit der verschiedenen Hölzer zur Meilerverkohlung, sowie des Nachtheiles, welcher durch das Zusammenverkohlen verschiedener Holzarten entsteht, hat sich gezeigt, daß erstlich starkes und dichtes Holz sich eher zur Meilerverkohlung eignet, als schwaches und leichtes, und daß dieses eine stärkere Decke erfordert, als jenes; zweitens, daß eine Mischung von verschiedenen Holzarten, von harten und weichen, und von verschiedenen Holzsorten, d. i. von Stock- Scheit- Prügel- und Ast-Holz stets mit einem Verluste an Kohlen verbunden ist, und daß geschickte Köhler dazu gehören, um aus dem zum Ausschmälen nothwendigen kleinen Holze eine noch brauchbare Kohle zu erzeugen. Der Grund hiervon liegt in der Verschiedenheit der Temperatur, welche beim Verkohlen verschiedener Hölzer entwickelt wird, weshalb man es auch vorzieht, da wo man genöthigt ist, vieles kleines Holz neben starkem zu verkohlen, dasselbe in einem kleineren besonderen Meiler der Köhlung zu unterwerfen, weil man hierdurch eher im Stande ist, den geeigneten Zug sowie die nothwendige starke Decke herzustellen; noch besser aber geschieht diese Köhlung in kleinen Gruben in Ermangelung von kleinen hierzu besonders tauglichen Oefchen.

Von großem Einfluß sowohl auf das Volumen- als auch auf das Gewichts-Ausbringen an Kohlen ist die Größe des Meilers. Und zwar hat man die Erfahrung gemacht, daß im Allgemeinen größere Meiler mehr und bessere Kohlen liefern, als kleinere, besonders zeigt sich diese Erscheinung bei dem Verkohlen von harten Hölzern, deren Kohlen dichter sind und eine höhere Temperatur vertragen können ohne an Qualität zu verlieren. Der Grund hiervon liegt darin, daß erstlich die Temperatur in einem großen Meiler eine gleichmäßigere ist, und zweitens, daß der Verlust an Kohlen, welcher durch die mit der Füllarbeit verbundene Zerkleinerung und Verbrennung derselben bewirkt wird, verhältnißmäßig geringer bei großen, als bei kleinen Meilern ist; drittens aber auch ein großer Meiler, in dem die Wärme mehr zusammen gehalten und besser ausgenützt wird, weniger den äußeren, durch den Wechsel der Witterungsverhältnisse bedingten Einflüssen unterworfen ist.

Erwägen wir endlich noch die Schwierigkeit, welche bei der Meilerverkohlung in dem Abschluß der überschüssigen und Regulirung der nöthigen Luft besteht, so werden wir zu dem Schlusse gelangen, daß im Allgemeinen sich starkes und dichtes Holz eher zur Meilerverkohlung eignet, als schwaches und lockeres, weil gleich große Räume eines aus hartem und starkem Holze bestehenden Meilers mehr feste Holzmasse und weniger atmosphärische Luft enthalten, als die eines aus weichem und schwachem Holze errichteten Meilers. Ein Torfmeiler hingegen wird, da er aus lauter kleinen Stücken (Torfziegeln) zusammengesetzt ist, eine sehr große Quantität Luft enthalten, welche die verhältnißmäßig großen leeren Zwischenräume desselben anfüllt. Diese werden dadurch, daß der Torf während der Verkohlung eine bedeutende Schwindung erleidet, noch sehr vergrößert werden.

In Folge hiervon muß sich ein Torfmeiler auch sehr stark setzen; und zwar wird dieses Setzen oder Sinken leicht ein unregelmäßiges sein, weil die verschiedenen beim Stechen des Torfes oft schwer zu trennenden Torfsorten ein verschiedenes Schwinden haben, und weil überhaupt ein Haufen, der aus vielen kleinen Stücken Kohle besteht, die in verschiedenen, kleineren oder größeren Zwischenräu-

men von einander abstehen, sich nicht so regelmäßig zusammengeben kann, als dies bei einem, aus größeren, gleich weit von einander entfernten Kohlenstücken gebildeten Haufen der Fall ist.

Ein weiterer Uebelstand beim Verkohlen eines Torfmeilers ist der, daß durch die größere Schwindung und die hierdurch gebildeten größeren Zwischenräume mehr Erde, welche die Decke des Meilers bildet, in die Zwischenräume fallen muß, und daß durch das unregelmäßige Sinken ein unregelmäßiges Einfallen der Meilerdecke hervorgerufen wird. Wie schwer es demnach ist, einen solchen Meiler dicht zu erhalten, kann ein Jeder, der sich auch nur wenig mit dieser Verkohlungsart beschäftigt, hiernach ermessen. Gleichzeitig wird man aber auch leicht ein Ersticken des Meilers zu fürchten haben, indem durch die Massen eingerutschter Erde der Zug im Meiler gestopft, oder gar vernichtet wird. Die Mittel aber, welche diese Uebelstände vermindern könnten, und die darin bestehen, daß man den Meiler sehr stark deckt und unverbrennliche zusammenhaltende Materialien, z. B. fetten Rasen zur Decke verwendet, lassen sich in den wenigsten Fällen zur Anwendung bringen, da diese Materialien bei den Torfmooren sich selten vorfinden, sie aber aus weiterer Ferne herbeizuschaffen sich in den wenigsten Fällen als lohnend erweisen würde. Endlich bietet auch das Löschen eines Torfmeilers große Schwierigkeiten dar und muß dasselbe mit besonderer Vorsicht vorgenommen werden, da die Torfkohle das Feuer sehr lange hält. So hat man nach mehreren Tagen, ja sogar nach Verlauf einer Woche noch brennende Kohlen bei dem Oeffnen eines Meilers vorgefunden, und nur dadurch, daß man ihn mit einer 6 bis 8″ starken Lehmdecke versieht, ist eine vollkommene Dämpfung des Feuers möglich.

Ein weiteres Mittel, wodurch das Ausbringen an Kohlen begünstigt wird, nämlich das Aufschichten *großer* Meiler, kann bei der Torfverkohlung um deßwillen *nicht* in Anwendung kommen, weil hierdurch die soeben erwähnten Uebelstände (Rutschen, schweres Dichthalten) nur noch vermehrt würden.

Hiernach werden wir zu dem Schlusse gelangen, daß die Verkohlung in Meilern für den Torf nicht geeignet ist, da der Hauptvortheil der Meilerverkohlung, d. i. die *bewegliche* Decke, nicht wie bei der Holzverkohlung begünstigend, sondern vielmehr störend auf diesen Verkohlungsproceß einwirkt.

Nachdem man sich in der Praxis hiervon überzeugt, war man darauf be- 22
dacht, diese *bewegliche* Decke durch eine feste, stehende zu ersetzen, woraus dann die mannichfach verschiedenen Torfverkohlungsöfen (Meileröfen) entstanden sind. Solche Oefen waren schon zu Anfange des vorigen Jahrhunderts im Betriebe, sind jedoch meistens wieder als unpraktisch verworfen worden. Da man aber immer wieder auf dieses Princip zurückkehrte und selbst in neuester Zeit wieder Oefen danach construirte, so muß man den Grund, weßhalb die meisten dieser Oefen sich als unpraktisch erwiesen, weniger in der Fehlerhaftigkeit des angewendeten Principes, als vielmehr in der schlechten Ausführung derselben suchen, indem man bei der Construction solcher Oefen und der Leitung des Betriebes derselben zu wenig auf die Eigenthümlichkeiten und besonderen Eigenschaften des Torfes Rücksicht genommen hat.

Um die Punkte festzustellen, welche bei der Construction eines Torfver-

kohlungsofens besonders zu beachten sind, wollen wir uns kurz noch einmal die Mängel, welche die Meilerverkohlung mit sich führt und durch die Anwendung von Oefen vermieden werden sollen, vor Augen führen und hierauf die physikalischen Eigenschaften des Torfes, welche hierbei noch besonders mitwirken, hervorheben.

Bei Verkohlung des Torfes in Meilern zeigte sich also:

1. Die Schwierigkeit, den Meiler dicht zu halten.
2. Die Gefahr, denselben zu ersticken.
3. Das kaum zu vermeidende unregelmäßige Rutschen und Kippen desselben.
4. Das nachtheilige mit großen Verlusten verbundene Füllen desselben.
5. Die Schwierigkeit und Kostspieligkeit des Abkühlens desselben.
6. Das durch diese Uebelstände hervorgerufene geringe Ausbringen an Kohle.

Bei der Anwendung von Oefen wird der erste und zweite dieser Uebelstände dadurch aufgehoben, daß die Decke (das sind die Ofenwände) nun keine bewegliche, sondern eine feste ist. Das unregelmäßige Rutschen und damit verbundene unregelmäßige Fortschreiten des Feuers kann durch eine zweckmäßige Verjüngung des Ofens an der Stelle vermieden werden, wohin sich immer die neu erzeugten Kohlen begeben. Eine Mehrausbeute von Kohlen wird schon durch die Aufhebung dieser Uebel hervorgerufen werden, welche aber noch dadurch erhöht wird, daß hierbei die Arbeit des Füllens ganz wegfällt. Ein weiterer Vortheil, der zu Gunsten der Anwendung von Oefen spricht, ist der, daß man einen solchen Ofen so construiren kann, daß man die Regelung des Zuges und die damit zusammenhängende Regierung des Feuers ganz in der Hand hat, d. h. jederzeit nach Bedarf das Feuer verstärken oder dämpfen kann.

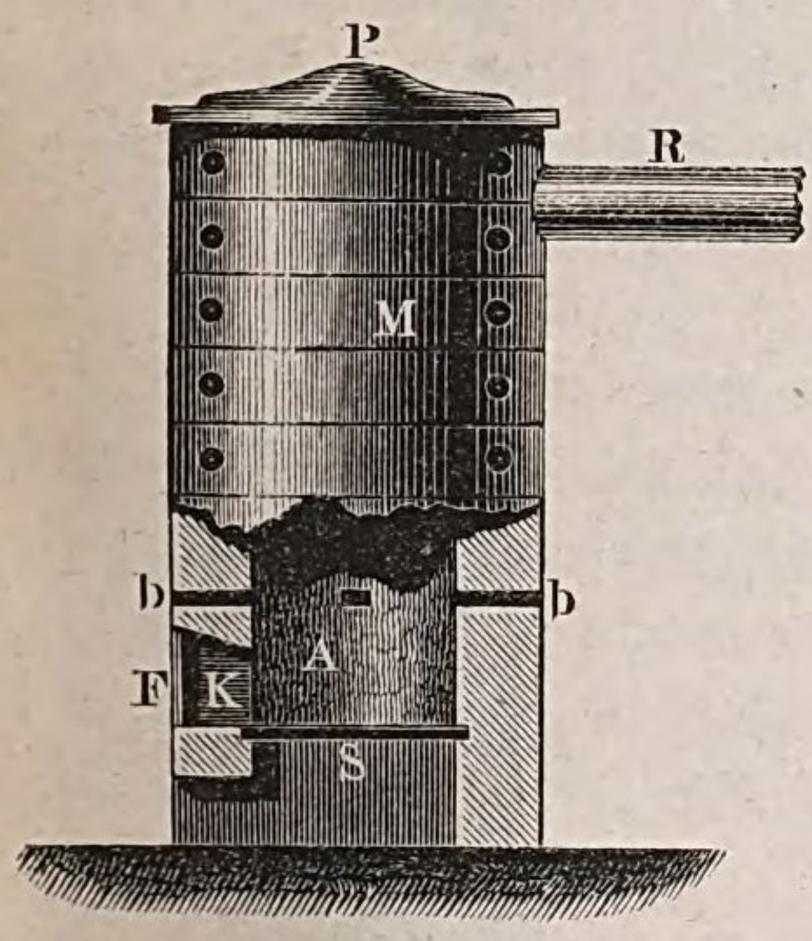
Um nun zu erfahren, wie weit man diesen Bedingungen in der praktischen Ausführung Genüge leisten kann, respective schon geleistet hat, wollen wir zur Betrachtung einiger derartiger Oefen übergehen.

Alle hierher gehörigen Oefen lassen sich in zwei Classen theilen, nämlich je nachdem die Verkohlung von unten nach oben oder umgekehrt geleitet wird. Repräsentirt finden wir diese zwei Arten in dem Bellfort'schen und in dem Wagenmann'schen Ofen. Da die übrigen derartigen Oefen entweder als unpraktisch verworfen sind, oder nur geringe unwesentliche Abweichungen von dem einen oder dem andern dieser beiden Oefen zeigen, so können wir uns darauf beschränken, bloß diese beiden einer genaueren Betrachtung zu unterwerfen.

23 Der Bellfort'sche Ofen, Fig. 14, besteht aus einem cylindrischen aufrecht stehenden Raume *A*, der unten mit einem Roste *S* versehen ist, oben durch eine Platte *P* luftdicht verschlossen werden kann und so groß ist, daß er circa 3 Tonnen Torf zu fassen vermag. Kurz über dem Roste ist die Heizöffnung *K*, welche ebenfalls luftdicht verschlossen werden kann. An dem oberen Ende des Ofens befindet sich außerdem noch ein Abzugsrohr *R* für die Theere und Gase, sowie kurz (etwa 2 Fuß) über dem Roste einige kleine Zuglöcher *b* sind, welche nach Bedarf geschlossen werden können. Armirt ist der Ofen, nach Art der Kupolöfen, durch einen eisernen Mantel *M*.

Soll eine Verkohlung hierin vorgenommen werden, so wird der Ofen mit Torf gefüllt unten durch *K* angezündet, die Gicht sowie die Feuerthüre *F* geschlossen und die Zuglöcher *b* so lange offen erhalten, bis sich das Feuer im Ofen gleichmäßig vertheilt hat. Sodann wird sich immer die über den brennenden Kohlen zunächst liegende Torfschicht entzünden und verkohlen. Auf diese Weise schreitet das Feuer, das ist, die Verkohlung bis zur Gicht des Ofens. Außerdem erleidet aber schon, durch die aus dem unteren brennenden Materiale aufsteigenden Gase, der obere Torf eine Vorbereitung, d. i. eine Art Darrung, ehe noch die eigentliche Verkohlung beginnt. Da, durch die mit der Kohlung verbundene Volumenverminderung ein Zusammenrutschen der Kohlen erfolgen wird, so muß auch das über denselben befindliche, noch unverkohlte Material nach unten rücken. Dieses Rutschen wird aber ein stoßweises sein, da der Torf in dem Ofen unregelmäßig mit größeren oder kleineren Zwischenräumen aufgeschichtet, und da der Ofen überall gleich weit ist, folglich große Räume zum Ausbreiten und Ausrutschen der Kohlen geboten sind. Bedenken wir nun noch, daß die schädlich zermalmende Wirkung dieser Stöße durch die Schwere des nachrückenden unverkohlten Materials noch vermehrt wird, so haben wir hierin hauptsächlich den Grund zu suchen, weßhalb bei dieser Verkohlungsweise viele kleine Kohlen entstehen.

Fig. 14.



Außerdem bietet dieser Ofen noch Schwierigkeiten dar, betreffs der genauen Regulirung des Feuers, sowie der regelmäßig fortschreitenden Verkohlung.

Bei dem Wagenmann'schen Ofen, Fig. 15 und Fig. 16 (a. f. S.), bildet 24 der Schacht einen abgestumpften, umgekehrten, 20 Fuß hohen Kegel *A*. (Der Grad der Verjüngung hängt von dem Materiale ab, das darin verkohlt werden soll, z. B. bei nicht zu sehr schwindendem Torfe wie 5 : 4.) Unten an der Abstumpfungsfläche des Kegels befindet sich ein Rost *S*. Kurz über demselben ist eine Oeffnung *K*, die luftdicht verschlossen werden kann und zum Ziehen der Kohlen dient. Oben an der Gicht des Ofens (dem Fuße des Kegels) ist eine durchlöcherte Platte *P*, deren Oeffnungen mit einem Register nach Belieben geschlossen werden können. Unter dem Roste befindet sich ebenfalls ein 5 Fuß hoher konischer Raum *B*, der mit seiner oberen, hier z. B. 4 Fuß breiten Seite an den Rost stößt und der auf der entgegengesetzten (schmalen, 2 Fuß im Durchmesser haltenden) Seite in eine Röhre *R* endigt, wodurch die Gase und Theere abziehen.

Soll ein solcher Ofen in Betrieb gesetzt werden, so wird der obere konische Raum *A* (der Schacht) mit Torf, der durch den Aufzug *O* bis zur Gicht des Ofens gehoben worden, gefüllt (die untere Oeffnung *K* geschlossen) und brennende Kohlen oben aufgegeben. Hierauf setzt man die Zugvorrichtung, z. B. einen Ventilator, in Gang, welche mit der Röhre *R* communicirt. Das Feuer schreitet jetzt allmälig

von oben nach der Sohle des Ofens hin, d. i. in der Richtung des Zuges fort und bewirkt so die Verkohlung. Aehnlich wie bei dem vorigen Ofen werden auch hierbei die Gase vorbereitend auf das noch unverkohlte Material wirken, das hier unterhalb des schon kohlenden liegt.

Die bei jenem Ofen erwähnte stoßweise Wirkung, während des Nachrückens der Kohlen und des Torfes, wird bei dem Betriebe dieses Ofens, wobei die mit der Kohlung verbundene Schwindung von oben nach unten fort-

Fig. 15.

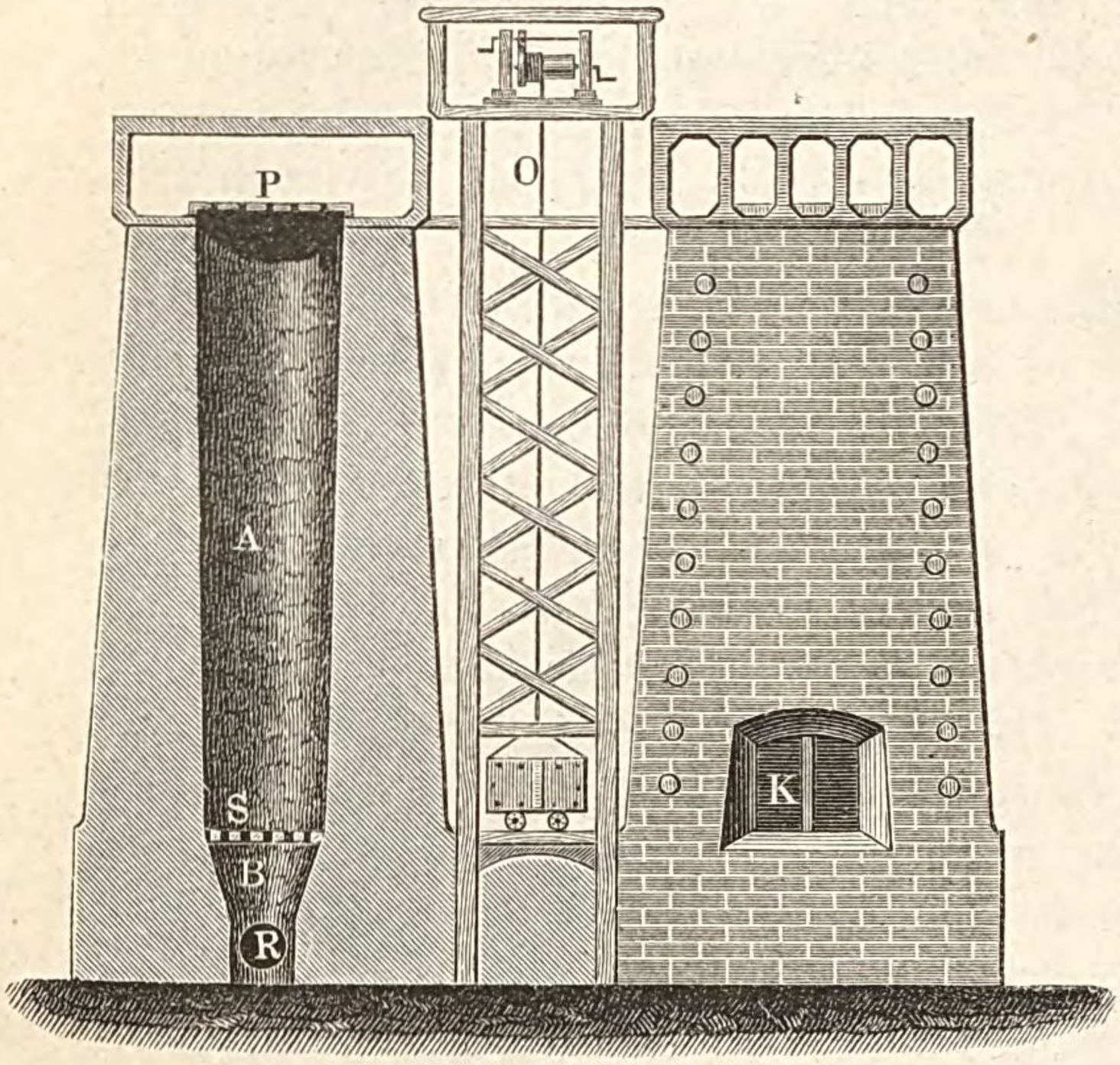
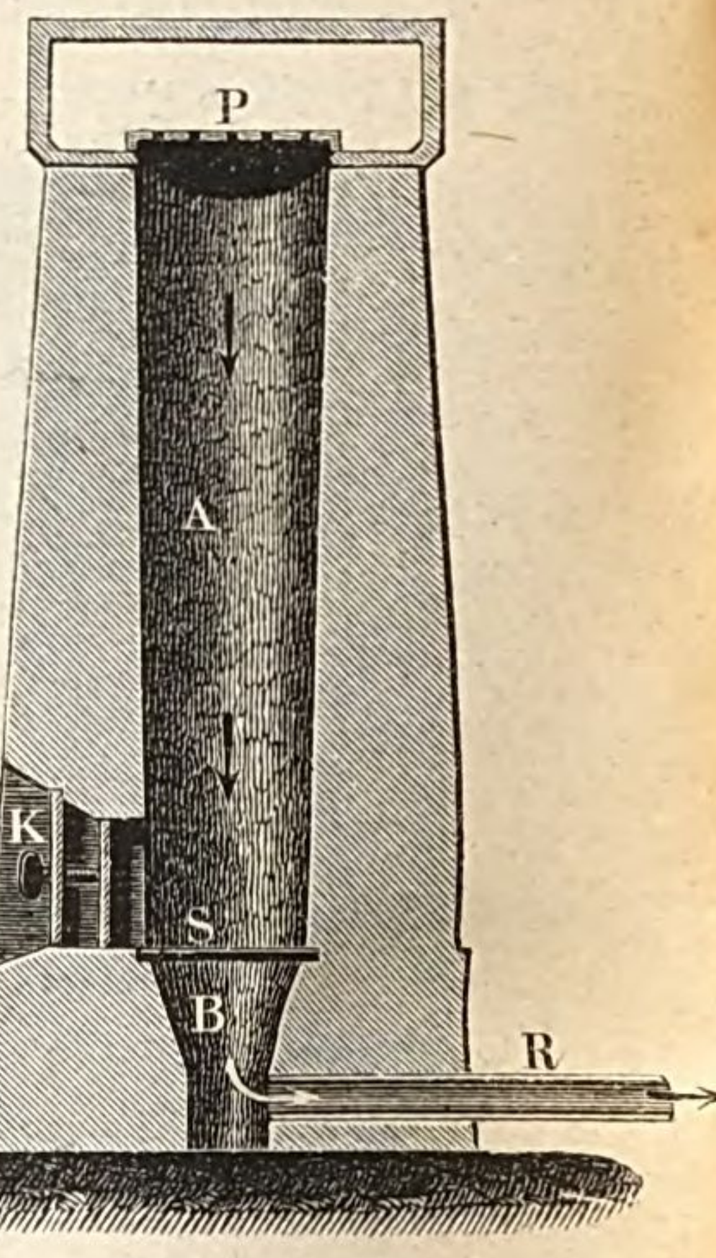


Fig. 16.



schreitet, und die Kohlen sich immer oberhalb von dem noch rohen Materiale befinden, dadurch wegfallen, daß die Kohlen sich langsam und allmälig wegen des verhältnißmäßig geringen Druckes, unter dem dieses geschieht, an einander legen können. Dies ruhige Ineinanderschieben der einzelnen Kohlenstücke wird noch dadurch begünstigt, daß der Ofen nach unten hin die Verjüngung hat, welche den nachrückenden Kohlenparthien einen immer kleineren Raum, entsprechend der mit der Kohlung verbundenen Schwindung des Torfes, darbietet.

Hierdurch wird das Entstehen von vielen Kleinkohlen sehr vermindert, mithin unter sonst gleichen Umständen in diesem Ofen eine größere Ausbeute an werthvolleren Großkohlen erzielt werden können.

Außerdem bietet aber dieser Ofen noch den Vortheil dar, daß man sowohl die Einströmungsöffnungen der Luft leicht nach Bedarf schließen, als daß man auch den Zug genau durch das schneller und langsamer Gehenlassen des Ventilators reguliren kann. Wichtig ist dies besonders deßhalb, weil zur Gewinnung guter, sowie vieler Kohlen, die Temperatur in verschiedenen Perioden der Verkohlung eine verschiedene sein muß.

Wir gelangen daher zu dem Schlusse, daß sowohl wegen des größeren quantitativen Ausbringens an Kohlen, als auch wegen der leichter zu erzielenden gu-

ten Qualität derselben, dem Wagenmann'schen Ofen der Vorzug vor jenem zu geben ist.

Zur Erklärung des Uebelstandes, daß selbst bei dem sorgfältigsten Betriebe derartiger Oefen immer noch wenig und für die meisten technischen Verwerthungen zu leichte und lockere Kohlen resultiren, haben wir zunächst zu untersuchen, ob derselbe bedingt ist durch das Mangelhafte in der Construction dieser Oefen, oder ob andere, einer guten rationellen Verkohlung entgegenwirkende, dem Torfe innewohnende Eigenthümlichkeiten, welche durch eine zweckmäßige Vorbereitung desselben vernichtet werden könnten, dazu beitragen, oder ob man den Torf als ein, zu einer vortheilhaften Verkohlung unbrauchbares Material ansehen muß.

Betrachten wir zunächst die Natur des Torfes.

Der bis jetzt meist zur Verkohlung gelangende Torf ist Stichtorf (seltener Bagger- oder Strichtorf), und zwar im lufttrockenen Zustande. Wer aber einen solchen Torf auch nur oberflächlich betrachtet, sieht wie leicht und porös derselbe ist.

Beachtet man nun noch, daß durch die Verkohlung sowohl das Wasser, als die flüchtigen Oele, als auch ein Theil festen Kohlenstoffs aus demselben entfernt wird, wodurch der Zusammenhang des Productes noch mehr gelockert werden muß, und daß keine bindende oder schmelzende Körper in demselben verweilen, welche die einzelnen Kohlentheilchen zusammenfügen könnten, so hat man den Grund, weßhalb eine aus solchem Torf dargestellte Kohle eine lockere und poröse sein muß.

Beseitigt kann dieser Uebelstand werden dadurch, daß man comprimirten Torf zur Verkohlung bringt.

Der zweite hier zu berücksichtigende Uebelstand, der besonders auf das geringe Ausbringen an Kohle einwirkt, ist der große Wassergehalt des Torfes.

Der lufttrockene Torf enthält nämlich immer noch 25 Proc. Wasser. Wie nachtheilig aber selbst ein geringerer Wassergehalt auf das Ausbringen an Kohle wirkt, wissen wir aus den bei der Holzverkohlung erlangten Resultaten. So fand z. B. Karsten, daß 100 Gewichtstheile Holz 25 Gewichtstheile Kohle lieferten, wenn das Holz vor der Verkohlung stark getrocknet war, während es nur 14 Gewichtstheile gab, wenn diese Austrocknung unterblieben.

Diese Verschiedenheit des Ausbringens ist besonders dadurch begründet, daß Wasserdampf, wenn er über glühende Kohlen streicht, zersetzt wird, Kohlenoxydgas und Kohlenwasserstoffgas bildet, wodurch eben ein nicht unbeträchtlicher Theil Kohlenstoff durch den Wasserdampf weggeführt wird. Aus diesem Grunde wird auch durch rasches Erhitzen von Holz oder Torf, wobei ein Theil desselben schon glüht, während der übrige Theil noch Wasserdampf entwickelt, der Ertrag an Kohlen vermindert werden. Bei der Holzverkohlung sucht man die nachtheilige Wirkung des Wasserdampfes dadurch zu verhüten, daß man im Meiler erst längere Zeit ein sogenanntes Schwelen unterhält, wodurch, ohne daß sich schon Kohle erzeugt, das Wasser als Dampf größtentheils ausgetrieben wird und das Holz erst in einen halbverkohlten Zustand kommt (braun gedörrtes Holz). Dasselbe Verfahren bei dem Torfe anzuwenden ist nicht thunlich, da sich derselbe schon von Natur in einem halb verkohlten Zustande befindet, wie man denn den mit Feuch-

tigkeit erfüllten Torf auch weniger mit frischem, als vielmehr mit wieder naß gewordenem stark gedörrtem Holz (brauner Kohle), oder mit einer theilweise erfoffenen schwarzen Holzkohle für identisch halten muß. Wollte man aber eine dem Schwelen beim Holze ähnliche Verbrennung hierbei unterhalten, so würde entweder das Feuer erlöschen, oder es würde sich unwillkürlich die Temperatur so steigern, daß selbst hierbei schon Kohle gebildet würde.

Da nun der Wassergehalt des lufttrockenen Torfes in Vergleich zu dem des Holzes ein so bedeutend höherer ist (indem ersterer 25 bis 30 Proc. und letzterer höchstens 15 Proc. beträgt): so wird die Ausbeute an Kohlen bei ersterem auch eine viel geringere sein, als die bei letzterem Materiale. Dieser Minderertrag an Kohle ist einestheils dadurch bedingt, daß weniger Kohlenstoff in einer gleichen Gewichtsmenge lufttrockenen Rohtorf, als in Holz vorhanden ist, dann auch dadurch, daß mehr Kohlenstoff durch die größeren sich hierbei entwickelnden Quantitäten von Wasserdampf weggeführt wird. Dieser Verlust kann vermindert oder gar vermieden werden, durch eine der Kohlung vorausgehende Darrung.

Könnte man nun den Gang der Kohlung in oben beschriebenen Oefen so führen, daß die schädliche Einwirkung des Wasserdampfes auf glühende Kohlen. wenigstens bei dem größten Theile der Verkohlung aufgehoben würde, indem man einen, und zwar den ersten zur Verkohlung gelangenden Theil des Materiales opferte und durch die hierbei entwickelten Gase (respective entwickelte Wärme) das Wasser aus dem übrigen, noch nicht glühenden Materiale vertriebe, so würde diese Art, wenn auch die rationellste, doch immer noch eine kostspielige und mit einem großen Verlust an nutzbarem Kohlenstoff verbundene Verkohlungsweise sein. Ist nämlich die Entfernung des Wassers durch directe Einwirkung der Gase, wie wir oben bei der Darrung gesehen haben, schon an und für sich eine kostspielige, so muß sie sich in gegenwärtigem Falle aber noch um deßwillen als unvortheilhafter herausstellen, weil hierbei gutes brauchbares Material zur Erzeugung der Wärme verwendet wird, während bei der oben betrachteten Darrmethode schlechte, fast werthlose Torfabfälle in Rechnung kamen.

26 Hiernach wird sich uns jetzt die Frage aufdrängen, ob es nicht möglich wäre, sowohl zur Verdampfung des Wassers, als auch zur Erzielung der eigentlichen Kohlung anstatt des werthvollen, schlechteres minder werthvolleres Material zu verwenden, da überdies von letzterem immer große Quantitäten auf einem Torfwerke sich vorfinden.

Zur Beantwortung dieser Frage möge die jetzt folgende Beschreibung der Verkohlung mittelst Gasen dienen.

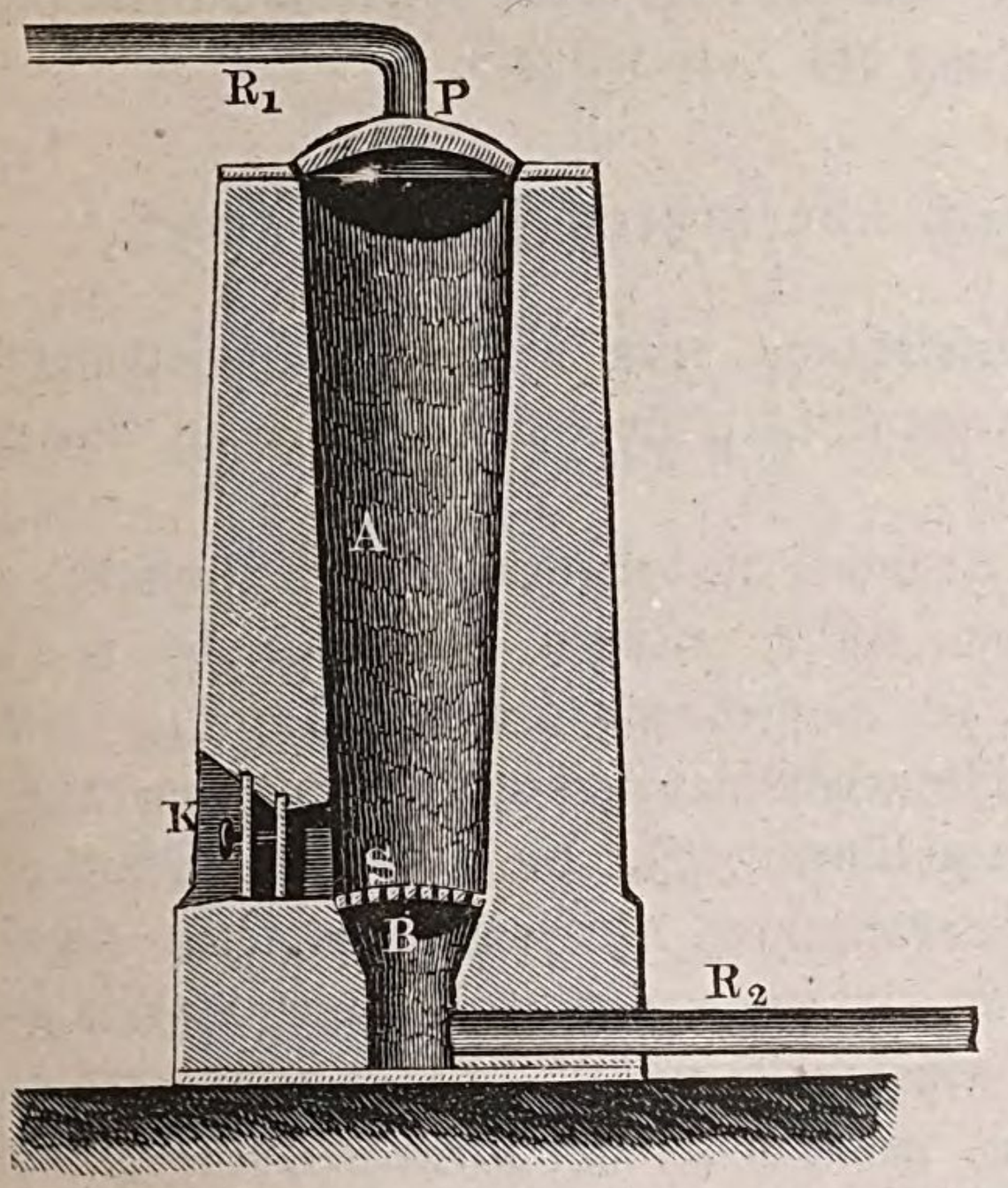
Das Wesen dieser Methode besteht darin, daß Gase in einem besonderen Generator aus Torfabfällen erzeugt und durch Röhren R_1 oder Canäle in den eigentlichen Verkohlungsraum A geleitet werden. Der Ofen, den ich nach diesem System construirt, Fig. 17, ist ein dem Wagenmann'schen ähnlicher und unterscheidet sich im Wesentlichen nur dadurch von demselben, daß durch die, die Gicht schließende Platte P, anstatt der zur Verbrennung nöthigen Luft, die Gase in den Ofen einströmen.

Außer dem Vortheil der Ersparung an nutzbarem Kohlenstoff bietet diese

Methode aber noch den weiteren Nutzen dar, daß man es bei ihr genau in der Hand hat, die Temperatur in dem Ofen zu steigern oder zu vermindern.

Die Ausbeute an Kohlen wird aber hierbei noch dadurch erhöht, daß, was bei dem Wagenmann'schen Ofen kaum zu vermeiden ist, kein Ueberschuß an Sauerstoff in den Verkohlungsraum des Ofens dringen kann.

Fig. 17.



Von besonderem Werth ist diese Methode bei dem Verkohlen von gedichtetem Torf, da hierbei das Rohmaterial schon einen höheren Werth hat, mithin auch der Verlust desselben (durch das Verbrennen) ein um so größerer sein wird.

Wir gelangen daher endlich zu dem Schlusse, daß zur Erlangung möglichst guter und vieler Kohlen aus dem Torfe derselbe erstlich in comprimirtem und zweitens in gedörrtem Zustande zur Verkohlung gelangen muß, und daß speciell die nach letzterer Methode dargestellte Kohle die billigste, d. i. die mit den geringsten Selbstkosten verbundene ist.

2. Verkohlung durch die Wirkung der strahlenden Wärme.

Diese Methode ist hauptsächlich da in Anwendung, wo es sich um die Erlangung der in dem Torfe enthaltenen Leuchtstoffe handelt und wobei wenig auf die Qualität der hierbei fallenden Kohlen geachtet wird. Doch ist selbst für diesen Zweck dieselbe wieder vielfach verlassen worden, weßhalb wir sie auch nur der Vollständigkeit halber erwähnen wollen. 27

Die Oefen, welche nach diesem Principe construirt sind, bezeichnet man gewöhnlich mit dem Namen Retortenöfen. Man kann hierbei je nachdem die Retorten aufrecht stehen oder horizontal liegen, stehende und liegende Retortenöfen unterscheiden.

Da sich die stehenden aber als ganz unpraktisch erwiesen, so können wir von diesen auch ganz absehen.

Die liegenden Retortenöfen, wie wir ähnliche bei der Erzeugung von Leuchtgas aus Steinkohlen finden, waren, wie schon oben bemerkt, hauptsächlich zur Darstellung von Leuchtstoffen bestimmt.

Die hierbei fallenden Kohlen sind, in Vergleich zu denen auf andere Weise aus demselben Rohmaterial dargestellten, leicht und schlecht, eine Erscheinung, wie wir sie ähnlich bei der Vergleichung von Gascoaks mit anderen gewöhnlichen

Coaks und bei der von Kohlen, als Rückstände der trockenen Destillation des Holzes, behufs der Theer- und Holzessiggewinnung mit Meilerkohlen finden.

Da sich außerdem aber noch der hierbei erforderliche Heizmaterialaufwand bedeutend höher als bei den anderen bis jetzt beschriebenen Verkohlungsweisen des Torfes herausgestellt hat, so dürfte diese Methode wohl schwerlich in Zukunft eine große Anwendung bei der Verkohlung des Torfes finden.

3. Verkohlung durch überhitzten Wasserdampf.

28 Diese Methode, wobei die Verkohlung durch überhitzten Wasserdampf ausgeführt werden soll, scheint mir zur praktischen Ausführung, d. i. zur Anwendung derselben im Großen, nicht thunlich.

Ich erinnere bloß, um diese Annahme zu beweisen, an den Umstand, welche große Quantitäten Wasserdampf man erstlich erzeugen und dann noch mit Ueberhitze versehen muß, um gleiche Mengen Wasserdampf aus dem Torfe zu entwickeln, abgesehen davon, daß noch neue Mengen Dampf erforderlich sind, um den Theer und die Gase aus dem Torfe wegzuführen. In die von dem Erfinder dieser Methode, Violette, aufgestellte Behauptung, daß man den schon einmal gebrauchten Dampf dadurch, daß man ihn von neuem erhitze, noch einmal verwenden könne, setze ich um deßwillen einigen Zweifel, da ich es zum mindesten für äußerst schwierig halte, die Röhren, wodurch der mit Theer beladene Dampf aus dem ersten Ofen ausströmt und worin er die neue Erhitzung erleiden soll, dicht und rein zu erhalten. Außerdem werden aber diese Röhren eine äußerst rasche Abnutzung erleiden, so daß der hierdurch herbeigeführte Kostenaufwand durch den Vortheil, den diese Methode vor allen übrigen darbieten soll, nämlich die Erlangung einer besonders guten, großen Quantität Kohlen, sicher nicht aufgewogen werden wird.

Da übrigens noch keine Resultate vorliegen, welche uns über die Wirkung dieser Methode Aufklärung, sowie Anhaltpunkte für ihre Beurtheilung geben könnten, so müssen wir die Entscheidung über ihre mögliche zweckmäßige Anwendung im Großen der Zukunft überlassen.

Verdichtung des Torfes.

Gehen wir von dem als wahr anerkannten Satze aus, daß die Güte eines 29
Torfes im Verhältniß zu dem Grade seiner Dichtigkeit und Festigkeit stehe, so finden wir hierin die Grundidee ausgesprochen, die die Technik veranlaßte, ihre Aufmerksamkeit auf die möglichste Verdichtung des Torfes zu richten. Die Vortheile, welche man hierdurch erlangt, sind:

1. Die leichtere mit geringeren Verlusten und Kosten verbundene Transportabilität des Torfes, wodurch der Absatz desselben auch auf Gegenden, die entfernter von den Mooren liegen, ermöglicht wird.
2. Daß solcher Torf, da er auf verhältnißmäßig kleinem Raum eine große Menge Brennstoff enthält, ein zu vielen technischen Arbeiten schätzenswerthes Brennmaterial abgiebt, z. B. zur Heizung von Locomotiv- und Schiffs-Dampfmaschinen, und
3. da er hiermit auch eine große Festigkeit verbindet, ein zum Betrieb von Schachtöfen höchst brauchbares Material zu werden verspricht.

Specieller werden wir hierauf später bei der Beschreibung der verschiedenen Methoden zurückkommen.

Zur Erreichung dieses Zweckes der möglichsten Verdichtung des Torfes haben sich bis jetzt drei Systeme ausgebildet, und zwar soll nach dem ersten die Verdichtung bewirkt werden durch die beim Austrocknen des Torfes stattfindende, durch geeignete Vorbereitung des Rohmaterials begünstigte Zusammenziehung desselben, nach der zweiten durch Pressen, und nach der dritten durch Walzen des Torfes.

1. Verdichtung des Torfes durch Contraction.

Das Verfahren dieser ersten Methode, welches von Challeton erfunden 30
und auch von diesem zuerst im Großen ausgeführt worden ist, beruht darauf, daß man die in §. 18 (zweite Art) angeführte natürliche Verdichtungsweise des Torfes, einmal durch eine angemessene Zerkleinerung des (rohen) Torfes, sodann

durch Hinzufügung von geeigneten Mengen Wassers, und drittens durch ein zweckmäßiges Austrocknenlassen unterstützt.

Da dieses Verfahren eine sehr große Aehnlichkeit sowohl in Bezug auf die hierbei wirkenden physikalischen Gesetze, als in Bezug auf die mechanischen Verrichtungen mit der Darstellung des Handpapiers hat, so wollen wir diese, als eine ältere und bekanntere Fabrikation, bei gegenwärtiger Torfverdichtungsart zu Grunde legen, um durch Vergleichung derselben leichter auf mögliche Verbesserungen in dieser neueren Fabrikation gelangen zu können.

Außer der Verdichtung des Torfes hat man aber speciell bei dieser Methode noch einen anderen nicht minder wichtigen Zweck im Auge, nämlich die Verminderung des Aschengehaltes.

Die ganze Operation beginnt mit der gehörigen Zerkleinerung des aus der Grube gewonnenen Materials. Die zur Zerkleinerung tauglichen Maschinen, welche in ihrer Wirkung den Holländern in der Papierfabrikation zu vergleichen sind, können entweder zwei aufeinander laufende Steine (ähnlich den Mühlsteinen) sein, oder Walzen, welche mit geeigneten Vorsprüngen und Ansätzen versehen sind. Wie die Zerkleinerung auch geschehen mag, so muß immer Sorge getragen werden, daß hierbei eine hinreichende Quantität Wasser vorhanden sei, damit der fein zertheilte Torf als ein gleichmäßiger dünner Brei von hieraus in die sogenannten Schlammgräben gelangen kann.

Ehe er jedoch in diese kommt, leitet ihn Challeton erst in ein größeres Gefäß, in dem er noch mit mehr Wasser versetzt wird. Dieses ist um deßwillen nöthig, weil bei der Zerkleinerung nicht gleich die nöthigen Quantitäten Wassers hinzugefügt werden können. Die Schlammgräben, in denen geeignete Röhrvorrichtungen sind, haben den Zweck, den Torf von seinen erdigen Theilen zu befreien.

In ihrer Wirkung sind diese zu vergleichen mit den Heerden und Schlammgräben bei der Aufbereitung der Erze. Von hieraus fließt der nun gereinigte Torfbrei in Bassins (viereckige aus Balken gebildete Kasten), in denen die Entfernung des Wassers stattfindet. Die Größe dieser Bassins ist an verschiedenen Orten verschieden. So bedient sich z. B. Challeton bedeutend kleinerer Bassins, als solche zu St. Jean in der Schweiz üblich sind. Die Entfernung des Wassers wird hierin theils durch Verdunsten desselben vermittelst Luft und Sonne bewirkt, theils dadurch, daß das Wasser, und zwar der größte Theil desselben, von dem Boden der Bassins aufgesogen wird, d. h. nach unten versickert, ähnlich wie bei der Handpapierfabrikation, wo der Abzug des Wassers aus der Papiermasse durch das Drahtgeflecht der Papierformen bewirkt wird. Die Sohle obiger Bassins muß daher derart angefertigt werden, daß sie ein solches Sickern zuläßt.

Die endliche vollkommene Trocknung erhalten die in den Bassins zertheilten Stücke Torf an der freien Luft unter möglichstem Ausschluß der Einwirkung directer Sonnenstrahlen. Dieses Letztere bewirkt Challeton dadurch, daß er die auf Haufen zusammengesetzten halbtrockenen Torfstücke mit Schilf bedeckt.

Ob es auch hierbei von Vortheil sein dürfte (ähnlich wie bei der Papierfabrikation die Masse in den Schöpfbütten), den gereinigten Torfbrei in einem besonderen Behälter, etwa durch eingeleiteten Dampf, zu erwärmen, um dadurch

ein leichteres Trennen des Wassers von den Torffasern zu bewirken, wäre durch Versuche festzustellen. Auch scheint mir einer solchen beschleunigten Austrocknung kein technisches Hinderniß im Wege zu stehen, da der Umstand wenigstens, welcher vielleicht anzuführen wäre, daß nämlich zur Erlangung eines guten Productes eine langsame und allmälige Austrocknung des Torfes nothwendig sei, nicht als Grund zur Unzulässigkeit dieses Verfahrens hervorgehoben werden kann, indem sich jene anempfohlene Aufmerksamkeit bei der Trocknung des Torfes auf eine spätere Periode desselben bezieht, wo der Torf schon eine festere Consistenz erlangt hat. Wollte man dann auch noch die Austrocknung beschleunigen, so wäre kaum zu verhüten, daß eine äußere trocknere und somit dichtere Kruste entstände, welche das Verdunsten des im Innern sich befindenden Wassers nicht mehr zulassen, mithin ein solcher Torf immer einen feuchten Kern haben würde, abgesehen davon, daß die Güte, d. i. die Festigkeit des ganzen Productes, noch dadurch litte, daß die äußere trockene Kruste, da sie bedeutend mehr geschwunden als der innere von ihr eingeschlossene Kern, Sprünge und Risse bekommen würde.

Was jetzt die Möglichkeit, durch Schlämmen die erdigen Theile zu entfernen, 31
betrifft, so wollen wir hierbei, da gerade die Verminderung des Aschengehaltes als ein Hauptvorzug dieser Methode gerühmt wird, einen Augenblick verweilen.

Die hauptsächlichsten Verunreinigungen des Torfes, welche durch Schlämmen entfernt werden sollen, sind Sand und Thon.

Besteht nun diese Verunreinigung zumeist aus Sand, so wird dieser sich leicht von den Torffasern durch Schlämmen trennen lassen, da derselbe ein bedeutend größeres specifisches Gewicht als die eingemengten Torftheilchen besitzt, und nicht in so fein zertheiltem Zustande, sondern mehr körnig sich in demselben vorfindet.

Ist jene Verunreinigung hingegen Thon, so wird eine Trennung dieses von dem Torfe durch Schlämmen schwer, wenn nicht unmöglich zu bewerkstelligen sein, und zwar deßhalb, weil derselbe in sehr fein zertheiltem Zustande sich vorfindet, und weil er ein sehr großes Bestreben hat, an anderen fremden Körpern fest zu haften.

Von dieser Schwierigkeit, ja ich sage Unmöglichkeit, den Thon durch einfaches Schlämmen aus dem Torfe zu entfernen, habe ich mich durch angestellte Versuche mit thonigem Torfe überzeugt, und werde ich deßhalb eine kurze Beschreibung eines solchen hier folgen lassen, und zugleich durch eine Vergleichung des rohen dazu verwendeten Torfes mit dem Fabrikate einige Anhaltepunkte für die Beurtheilung der Wirksamkeit dieser Methode darlegen.

Das Torfmoor, welches ich untersuchte, besteht aus Rasen- oder Wiesentorf, 32
und ist derselbe meistens aus Gräsern und Schilfen gebildet, hie und da von Wurzeln und Stöcken von Erlen, theils in zersetztem, theils in noch wohl erhaltenem Zustande durchzogen. Die Unterlage des Moores ist Thon, seltener thoniger Sand. Es besitzt eine wechselnde Mächtigkeit von 2 bis 18 (selten 20) Fuß.

Der Spiegel des Moores liegt nur wenig über dem gewöhnlichen Wasser-

stande des benachbarten Flusses, so daß dasselbe öfters, bei steigendem Wasser, Ueberschwemmungen ausgesetzt ist, weßhalb auch eine vollkommene Entwässerung des ganzen Moores nicht thunlich ist. Der Torf, dessen Farbe von Dunkelbraun bis in's Schwarze übergeht, besteht aus zwei Hauptsorten, einer oberen, leichteren (braunen) aschenfreieren und einer unteren, schwereren (schwarzen) aschenreicheren. Der Aschengehalt ist sehr beträchtlich und steigt von 10 bis 30 Procent. Eben dieser hohe Aschengehalt ließ auch das Challeton'sche für das am geeignetsten hier anzuwendende Verfahren erscheinen. Der Torf wird hier als Stichtorf, und zwar in der trocknen Jahreszeit, wo der Wasserspiegel niedrig ist, gewonnen, und erleidet bei der Austrocknung eine Schwindung auf circa $^1/_4$ seines Volumens (NB. der untere mehr). Das specifische Gewicht des vollkommen lufttrocknen oberen Torfes ist gleich 0,387, und es wiegt demnach der Kubikfuß fester Masse hiervon 25,5 Pfund.

Dieser Torf, nach Challeton'scher Methode verdichtet, zeigte ein specifisches Gewicht von 1,1 bis 1,2 und der Kubikfuß dichter Masse im Mittel 75,9 Pfund bei einem Aschengehalte von 13,74 bis 15,40 Procent, im Mittel also 14,57 Procent. Trotz dieses hohen Aschengehaltes stellte sich sein Brennwerth doch so, daß ein Pfund dieses Materials 32,913 resp. 33,308 Pfund Wasser von 0° auf 100° C. erhitzte (nach Berthier'schem Verfahren berechnet). Von dem unteren Torfe hingegen vermochte trotzdem, daß sein specifisches Gewicht bedeutend höher war, ein Pfund desselben im Mittel nur 22,30 Pfund Wasser von 0° bis 100° C. zu erwärmen.

Die Zerkleinerung wurde hierbei durch Reiben zwischen Steinen bewirkt.

Was die Entfernung der thonigen Beimengungen betrifft, so war diese eine sehr unvollkommene, trotzdem, daß die Schlämmung sorgfältig vorgenommen wurde. Das einzige, was ohne Verlust an Torfsubstanz zu erreichen war, war, daß im oberen Theile des Schlämmgefäßes eine etwas weniger thonhaltige Torfschicht erhalten werden konnte, als am Boden desselben.

33 Von den Vortheilen, die diese Methode darbietet, ist vor Allem hervorzuheben, daß man im Stande ist, durch dieselbe ein Product zu erzielen, welches mit Recht in vielen Beziehungen an die Spitze sämmtlicher verdichteten Torfe zu stellen ist, und zwar namentlich wegen seiner Dichtigkeit und Gleichmäßigkeit im Gefüge, das man durch keine andere bis jetzt bekannte Art in solchem Grade zu erreichen im Stande sein dürfte.

Ein zweiter Vortheil, den dieselbe, aber nur, wie oben erwähnt, in beschränktem Grade darbietet, und den ich, wenn nicht höher, doch wenigstens ebenso hoch als den ersten anschlage, besteht in der Entfernung resp. Verringerung des Aschengehaltes. Diese beiden Vorzüge allein schon würden in vielen Fällen, wo es sich um die Frage handelt, welche Methode mit besonderem Nutzen zur Torfverdichtung in Anwendung zu bringen sei, zu Gunsten der Challeton'schen entscheiden, um so mehr aber dann noch, wenn es gelänge, sei es durch chemische, sei es durch mechanische Mittel, auch den Thon auf eine billige Weise zu entfernen.

Zu unserer weiteren Betrachtung wollen wir die von Herrn Dr. Bromeis

hierüber gemachten Mittheilungen zu Grunde legen. Hiernach sind auf dem Challeton'schen Etablissement 800 Bassins vorhanden, von denen täglich 50 gefüllt werden; es würde demnach die ganze Anzahl Bassins auf 16 Tage reichen. Wenn es nun in der Regel nicht nöthig sein wird, daß die Torfmasse volle 16 Tage in einem Bassin verweilen muß, bevor man sie ausheben kann, so giebt Herr Dr. Bromeis doch zu, daß dies der Fall sein könnte, und zwar bei ungünstigem Wetter; folglich kann die Anzahl solcher Bassins nicht verringert werden, ohne eine mögliche Störung im Betriebe hervorzurufen.

Um diese große Anzahl von Bassins anlegen zu können, muß also ein Moor, welches auf diese Weise verwerthet werden soll, so gelegen sein, daß der geeignete Raum für jene vorhanden ist. Ich hebe diesen Umstand deßhalb besonders hervor, weil die Moore, welche sich vorzüglich für diese Methode eignen dürften, meistentheils in Thälern oder Schluchten zu finden sind.

Um die verschiedenen und zwar besonders die entfernteren Bassins zu füllen, wird der Torfbrei auf eine bestimmte Höhe gehoben, und von da durch Schläuche jenen zugeführt. Bei dieser Leitungsweise wird man aber große Sorgfalt darauf zu legen haben, daß nicht durch das Sinken oder Biegen der Schläuche ein Stopfen der darin befindlichen Torfmasse stattfinde, wodurch eine Störung im Betriebe hervorgerufen würde.

Bedenkt man nun, daß mit der größeren Entfernung der Bassins auch die oben erwähnte Schwierigkeit zunehmen wird, so kommen wir auf einen weiteren Punkt, bezüglich der Anwendbarkeit dieser Methode, nämlich darauf, daß das Maß der Production, welches auf einem derartigen Werke als Maximum erzielt werden kann, sehr eng begrenzt ist. Challeton selbst giebt an, daß die jährliche Production eines derartigen Etablissements nicht 10,000 Tonnen überschreiten könnte. Ob dieses Quantum, d. i. 200,000 Centner, jährlich auf einem Werke derart wirklich erzeugt werden kann, will ich nicht behaupten noch abstreiten, setze jedoch starken Zweifel hinein, indem bei dieser Methode per Jahr im günstigsten Falle 150 Arbeitstage sind, somit auf den Tag 1333 Centner kämen. Challeton producirt, nach der Angabe des Herrn Dr. Bromeis, täglich 170 Centner (d. i. per Jahr 25,500 Centner) und hat hierzu schon 800 Bassins nothwendig. Wollte man nun täglich die 1333 Centner erzeugen, so würde man hierzu 6272 Bassins von derselben Ausdehnung nöthig haben. Nehme ich auch an, daß die Leitung des Torfbreies in die Bassins durch feststehende hölzerne oder metallene Gerinne bewerkstelligt werde, so wird trotzdem die weite Leitung eine schwierige und sowohl durch die Anlage, als auch Reparatur und nöthige Wartung kostspielige sein, und endlich wird in den seltensten Fällen ein zur Anlage jener großen Anzahl von Bassins, nebst den dazu gehörigen, zum Auslegen der Torfstücke erforderlichen Zwischenräumen, genügend großes ebenes Terrain zu Gebote stehen. Von den anderen hierbei eintretenden Uebelständen will ich nur den noch erwähnen, daß man genöthigt sein wird, das Rohmaterial, den Torf, schon weit entfernt von dem Fabriksgebäude zu gewinnen und demselben zuzuführen, da der nächste Raum um dasselbe herum von den Bassins occupirt ist.

34 Fragen wir jetzt nach dem Kostenpunkt, so beziehe ich mich abermals zur Beantwortung dieser Frage auf die von den Herren Professor Rühlmann und Dr. Bromeis gemachten Mittheilungen.

Es betragen nach diesen die Gestehungskosten:

für 1000 Kilogr. Torf . . . . . 12 Frcs. 13,8 Ct.;

demnach kostet:

1 Zollcentner . . . . 0,6069 Frcs. d. i. = 17 Kr. rheinisch.

Der Verkaufspreis auf dem Challeton'schen Werke beträgt für

1000 Kilogr. Torf . . . . . 25 Frcs. loco Hütte;

demnach kostet:

1 Zollcentner . . . . . 1,25 Frcs. d. i. = 35 Kr. rheinisch.

Ohne der Wahrhaftigkeit der Berichterstatter Eintrag thun zu wollen, halte ich dafür, daß Challeton den Productionspreis etwas zu niedrig angegeben; doch sehen wir zunächst davon ab.

Dieser scheinbar so hohe Gewinn erleidet aber noch dadurch eine bedeutende Herabsetzung, daß bei dieser Methode große Verluste entstehen. Der Grund, warum solche hierbei gerade größer als bei anderen später beschriebenen Methoden sich herausstellen, liegt darin, daß dies ganze Verfahren den schädlichen Einflüssen des Wetters ausgesetzt ist. Ich erinnere hier nur an den Schaden, welcher dadurch veranlaßt wird, daß z. B. starke Regengüsse auf das schon halb trockene in Haufen oder Reihen zusammengesetzte Material strömen, wodurch einestheils dasselbe wieder gelockert und theilweise zerfließen, anderntheils man aber genöthigt sein wird, dasselbe öfters umzusetzen, was wieder einen neuen Aufwand an Kosten hervorruft. Wenn wir nun den Verkaufspreis, d. i. 35 Kreuzer pro Centner betrachten, wozu noch die Transportkosten kommen, so sehen wir, daß ein solcher in Paris und auch wohl noch an einigen anderen Orten, wo das übrige Brennmaterial, mit dem derselbe eine Concurrenz auszuhalten hat, sehr hoch im Preise steht, gelten kann; in den meisten Fällen er aber herabgesetzt werden muß, um eben obige Concurrenz aushalten zu können. Denken wir uns schließlich noch den Fall, daß, anstatt jener 150 Tage, welche z. B. im südlichen und auch noch im mittleren Deutschland und da auch nur in Niederungen als ein Maximum für diese Methode anzusehen sind, nur 120 bis 130 Tage im Jahre gearbeitet werden könnte (wegen später Fröste, sehr nassem Jahr u. s. w.), und erwägen wir auf der anderen Seite, daß die Generalkosten, Verwaltung, Aufsicht, Verzinsung des Anlagecapitals, sich in beiden Fällen gleich bleiben werden, man mag 150 oder 120 Tage arbeiten, so wird sich hierdurch auch der in jenen Berechnungen angeführte Totalgewinn bedeutend verringern. Eine genaue derartige Berechnung läßt sich natürlich im Allgemeinen nicht anstellen, da eine solche in jedem einzelnen Falle, je nach dem Arbeitslohn, der Qualität des Torfes, dem Preise der übrigen Brennmaterialien, sowie nach der Lage des Moores verschieden sein wird. Wir wollen uns deßhalb darauf beschränken, die Punkte aufzuführen, oder besser die Eigenschaften eines Moores hervorzuheben, welche dasselbe besitzen muß, damit es gerade nach dieser Methode auf die vortheilhafteste Weise auszunützen sein wird.

Hiernach wird also diese Methode mit besonderem Vortheil anzuwenden sein, 35
wenn es sich darum handelt:

1. Ein kleineres (isolirtes) Torfmoor zu verwerthen, dessen Torf 2. reich an sandigen Beimengungen ist, und zwar so reich, daß er ohne Entfernung wenigstens eines Theiles desselben, ein schlechtes, wenn nicht unbrauchbares Material abgeben würde, und wenn 3. endlich das Moor entweder in der Nähe einer größeren Stadt, oder überhaupt nur in einer solchen Gegend liegt, wo das übrige Brennmaterial genügend hoch im Preise steht.

Fehlt eine dieser Bedingungen, so wird entweder eine der weiter unten beschriebenen Methoden mit größerem Vortheil anzuwenden, oder das fragliche Moor als ein zur Darstellung von gutem Brennmaterial untaugliches anzusehen sein.

Einer möglichen Anwendung dieser Methode muß ich, obgleich sie eigentlich nicht hierher gehört, Erwähnung thun, da gerade hierdurch auch eine Verwerthung der schlechten thonigen Moore bewirkt werden kann. Da sich ein auf diese Weise dargestellter Torf nicht nur in Formen gießen läßt, sondern auch im trockenen Zustande fähig ist, eine schöne schwarz glänzende Politur anzunehmen, so dürfte sich vielleicht dieses Product besonders zur Darstellung von Dosen, Köpfen, Büsten, Ornamenten u. s. w. (ähnlich wie Papiermaché) eignen.

2. Verdichtung des Torfes durch Pressen.

Das zweite Verdichtungsverfahren, vermittelst Pressung, zerfällt je nachdem 36
diese mit nassem oder trocknem Materiale vorgenommen wird, in zwei wesentlich verschiedene Methoden, und zwar in

a. die Naßpreßmethode

und

b. die Trockenpreßmethode,

welche wir jetzt näher betrachten wollen.

a. Die Naßpreßmethode.

Bei dem Bestreben, dem Torfe eine größere Dichtigkeit und Festigkeit durch Pressen zu geben, ist man auf mannichfache Weise verfahren. Eine Beschreibung der verschiedenen mechanischen Vorrichtungen der Art halte ich aber für unnütz, da dieselben mehr einen historischen als einen praktischen Werth haben, und ich will mich deßhalb darauf beschränken, nur das Wesen dieser Methode hervorzuheben.

Die Wirkungsweise einer derartigen Maschine ist gleich der der Hände oder richtiger der Fäuste des Formers beim Einschlagen des Torfes in Formen. Bei einer solchen Maschine preßt nämlich ein Stempel, der in einen mit den nöthigen Oeffnungen zum Abfluß des Wassers versehenen Kasten genau paßt, den in demselben befindlichen Torf zusammen, und zwar dadurch, daß sich der Stempel in dem Kasten ein Stück vorwärts bewegt. Abgesehen davon, daß der Preis einer solchen Maschine, in Vergleich zu ihrer ziemlich langsamen Wirkung, ein sehr beträchtlicher ist, und daß sich hierbei noch große Reparaturkosten herausstellen, hat

sich auch die Wirkung einer solchen, als eine mit vielen Mängeln und Nachtheilen verknüpfte, gezeigt. So wurde vor Allem ein Verlust an guter Torfsubstanz dadurch herbeigeführt, daß ein nicht unbeträchtlicher Theil derselben mit dem Wasser ausgepreßt wurde. Außerdem ist die Entstehung eines nassen Kernes nicht zu vermeiden, weil es dem innern Wasser durch die äußere schon sogleich fest gepreßte Rinde unmöglich wird, herauszudringen, wodurch aber das Product, anstatt durch das Pressen verbessert zu werden, noch verschlechtert wird. Als man sich hiervon überzeugt, suchte man diese Uebelstände, und zwar besonders den zu starken Druck, der zur Erlangung fester Producte erforderlich war, dadurch zu vermindern, daß man künstliche Bindemittel, als Thon und Lehm, dem Torfe beimengte. Wenn man auch hierdurch erreichte, daß der Torf schon mit geringerem Druck ein festes und gleichmäßiges Product lieferte, so verlor derselbe doch dadurch wieder an Qualität, daß sein Aschengehalt durch jene vermehrt wurde.

Auch behandelte man den Torf mit Säuren und Salzen, um ihn geeignet zur Pressung vorzubereiten. Wenn ich auch nicht angeben kann, ob eine solche Behandlung die Dichtigkeit und Güte des Productes wesentlich gefördert oder nicht, so glaube ich doch, daß keinenfalls die hier angewendeten Kosten in einem günstigen Verhältniß zu dem erlangten Producte stehen möchten. Mag man nun den Rohtorf wie nur immer behandeln, so wird man trotzdem zur Erlangung eines festen Productes eine starke Pressung nicht entbehren können, und zwar aus folgendem Grunde. Der Torf besitzt bekanntlich im nassen Zustande eine große Elasticität und wird, da sich selbst bei starker Pressung das Wasser, wie wir oben gesehen haben, aus ihm nicht gänzlich entfernen läßt, auch immer noch das Bestreben haben sich auszudehnen und dadurch einen Theil der Wirkung des Pressens wieder aufzuheben. Dieses könnte aber nur dadurch beseitigt werden, daß derselbe lange Zeit einer allmälig zunehmenden und endlichen starken Pressung ausgesetzt würde, wodurch sowohl die Elasticität des Torfes gebrochen, als auch fast alles Wasser aus demselben entfernt werden würde.

Aus der Unbequemlichkeit und der Kostspieligkeit eines solchen Verfahrens geht aber zur Genüge dessen Unzweckmäßigkeit hervor, weßhalb wir auch nicht weiter auf dasselbe eingehen wollen.

b. Die Trockenpreßmethode.

37 Diese Methode, nämlich durch Pressen von trockenem mehr oder weniger erhitztem Materiale ein gutes Brennmaterial zu erhalten, wurde nicht zuerst bei dem Torfe, sondern bei anderen fast werthlosen Brennmaterial-Abfällen angewendet.

Hierbei verfuhr man so, daß man Holzkohlenklein, Steinkohlengrus auch wohl Sägespäne und Torfgrus, überhaupt nutzlose Abfälle brennbarer Körper mit einem Bindemittel, meistens Steinkohlentheer, mischte, das Gemenge hierauf auf eine gewisse Temperatur bis zur Consistenz eines dicken Breies erhitzte, und dann erst dasselbe einer starken Pressung aussetzte. Dieses so erzeugte Product wird theils in verkohltem, theils in unverkohltem Zustande als ein sehr werthvolles Brenn- resp. Heizmaterial verwendet, und führt den Namen Charbon de Paris oder Briquettes. Noch jetzt existiren Fabriken der Art, und

zwar meist in großen Städten, wo erstlich solche oben bezeichnete Abfälle in Genüge vorhanden und in denen zweitens das Brennmaterial überhaupt einen hohen Werth hat. Dieser letzte Umstand ist besonders hervorzuheben, da die Darstellungsweise dieses Productes keineswegs eine allzu billige ist.

In neuerer Zeit ist ein ähnliches Preß-Verfahren, wie oben beschrieben, bei der Verarbeitung des Torfes in Anwendung gebracht, und in Deutschland von Exter und in England von Gwynne ausgeführt worden.

An beiden Orten führen diese Fabrikationsweisen den Namen ihres Erfinders, d. i. die Exter'sche und Gwynne'sche Methode.

Es wird genügen, hier nur das Exter'sche Verfahren genauer zu betrachten, da die Principien, worauf beide beruhen, dieselben sind und das Exter'sche bezüglich der erzeugten Producte wohl das vollkommenere genannt werden kann.

Das von Herrn Oberpostrath Exter auf Staatskosten errichtete Etabliſſe- 38
ment befindet sich zu Haspelmoor in Baiern und hat besonders den Zweck, ein zur Heizung von Locomotiven taugliches Material zu beschaffen.

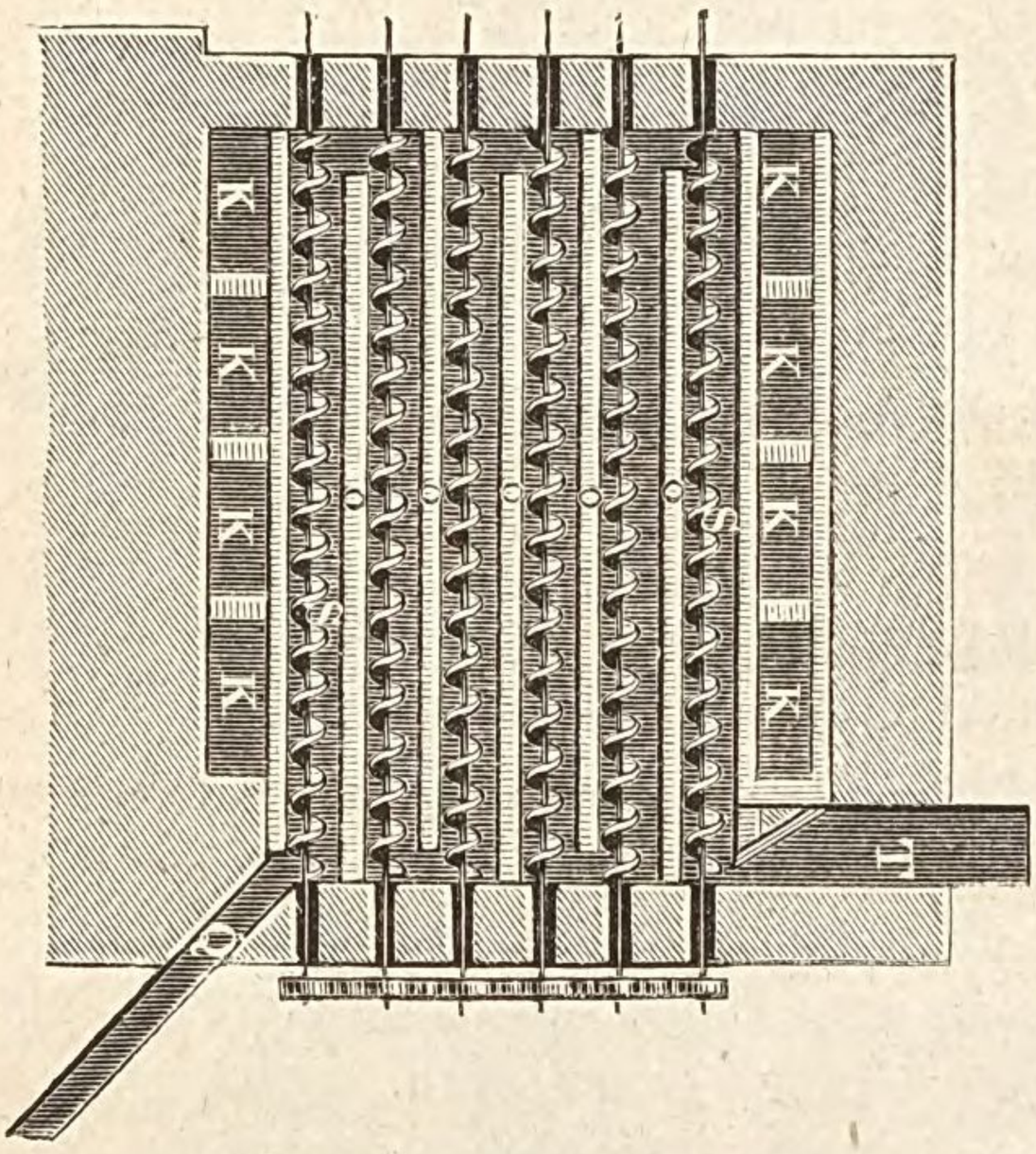
Das Wesen dieser Methode beruht auf der Eigenschaft des Torfes, fein zertheilt, bis zu einer Temperatur von circa 60° C. erhitzt, sich durch einen angemessenen Druck zu einer festen und compacten Masse zusammenpressen zu lassen.

Um dem Rohtorf eine rasche Lufttrocknung zu verleihen, wird derselbe nach vorgängiger Entwässerung des Moores durch Aufpflügen gewonnen, welches theils durch Ochsen, theils durch Dampfkraft geschieht. Das Pflügen selbst ist ein flaches, wenig tief eingreifendes und wird an einer Stelle öfters und nach verschiedenen Richtungen hin (kreuzweise) vorgenommen. Hierauf wird der *gelockerte Torf*, welcher reihenweise oder richtiger in aneinander gereihten kleinen *Haufen* auf der Oberfläche des Moores zerstreut liegt, entweder, wenn er schon hinreichend trocken ist, auf größere Haufen zusammengerecht oder, wenn dieses *noch* nicht der Fall ist, ähnlich wie beim Heumachen, erst noch öfters umgewendet, bis er die nöthige Trockenheit erhalten hat. Dies Material wird sodann in Magazine gebracht, woselbst es bis zu seiner weiteren Bearbeitung verbleibt. Von hier aus gelangt es in die Zerkleinerungsmaschinen, in denen es fein zerrissen wird (etwa wie fein geschnittener Taback), und fällt dann so in den Trockenofen (Fig. 18 und 19 a. f. S.).

Dies ist ein gemauerter, 35′ langer, 15′ breiter und 14′ hoher Ofen mit sechs 2′ hohen Etagen über einander. In jeder derselben sind Rührvorrichtungen, Spiralen *S*, welche den Torf in ihnen vorwärts schieben. Der Boden *o* jeder Etage besteht aus einem 2″ weiten eisernen Kanal, durch den die von der Maschine abziehenden Dämpfe circuliren und ihre Wärme dabei im Ofen abgeben. Mit ihren Enden stehen die Kanäle 1 Fuß von der Innenseite der Ofenmauer ab, wodurch der Torf, wenn er bis dahin in einer Etage geschoben worden, auf die untenliegende fallen kann; hier wird er wieder von Spiralen gefaßt und weiter geschoben, so daß er einen zickzackförmigen Weg, wie die Circulation in einem gewöhnlichen Windofen, machen muß. Auf diese Weise gelangt er endlich hinlänglich erwärmt zur Sohle des Ofens, von wo er dann durch den Kanal *Q*

in die Pressen einfällt. Erwärmt wird der Ofen ferner noch dadurch, daß Gase in den Kanälen *K* ihn umspielen. Die gebildeten Dämpfe entweichen durch die Röhre *P*. Da die Spiralen, welche bei einer Länge von 36′ eine Spindelstärke von 1″ besitzen, sich leicht verdrehen und abbrechen würden, so hat man

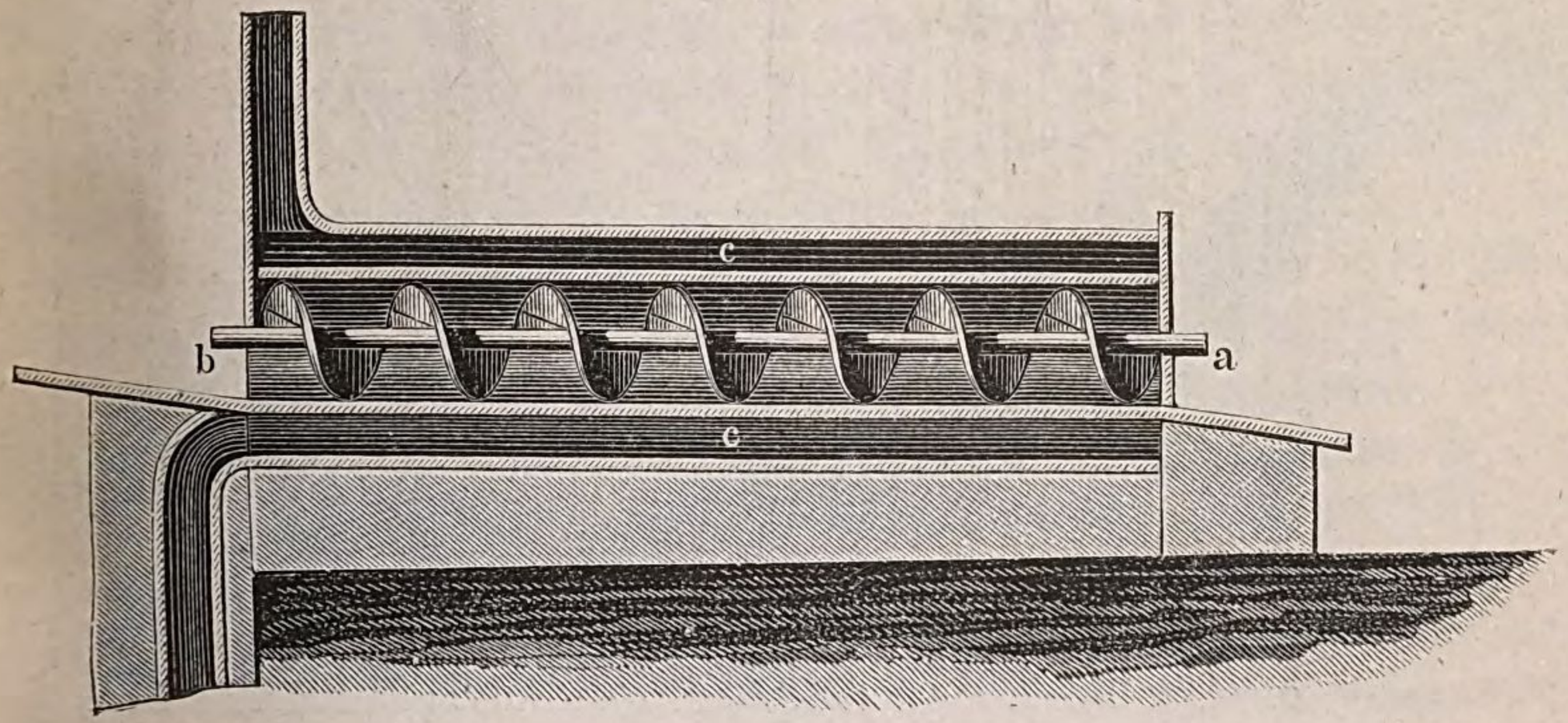
Fig. 18.


K
K
K

Trocknung erleidet. Bei *c* fällt er sodann aus dem Ofen in die Pressen. Geheizt wird dieser Ofen durch Gase, welche den Darrraum in den Kanälen *K* umspielen.

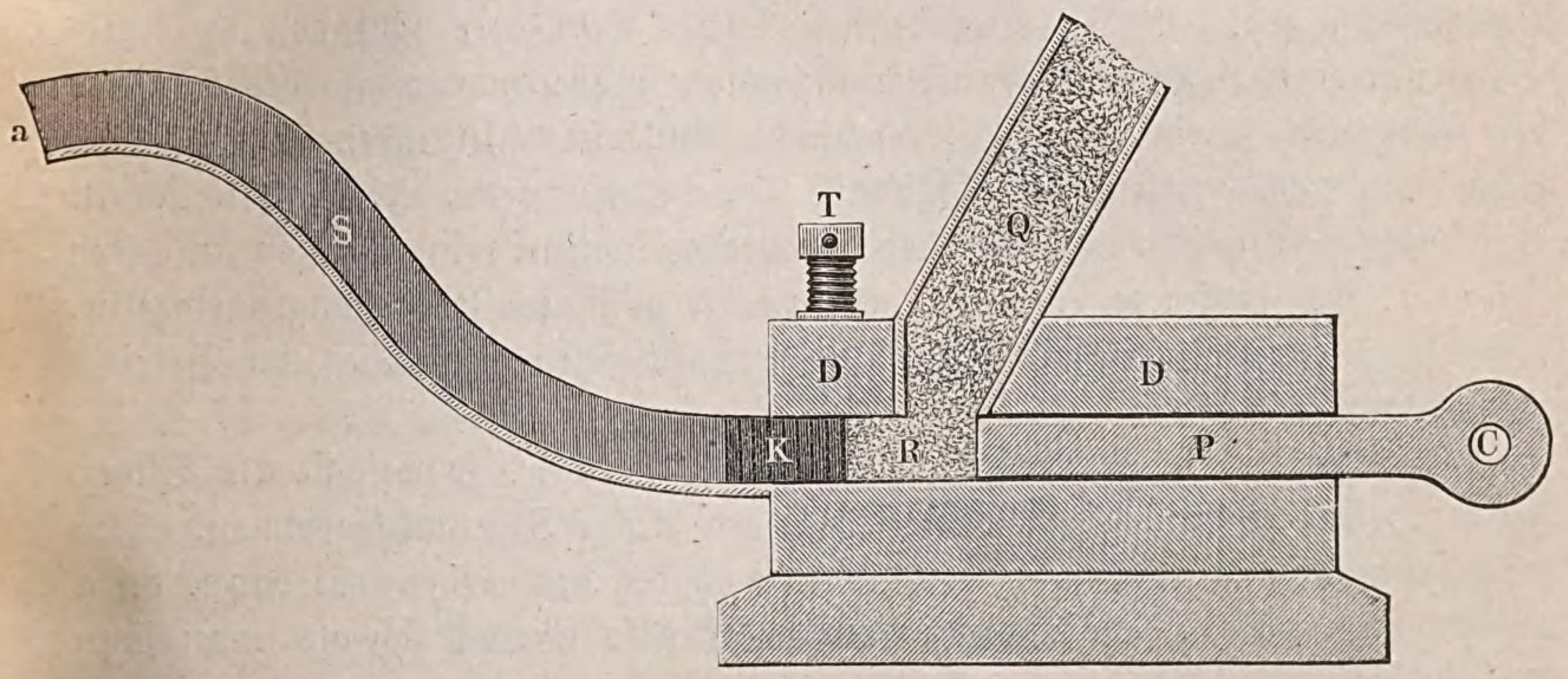
Auch bediente man sich daselbst zu gleichem Zwecke eines Cylinders mit doppelten Wänden, Fig. 22, in welchem sich eine Spirale *S* bewegte und dadurch den Torf, der bei *a* eingeschüttet wird, nach *b*, wo derselbe aus dem Cylinder wieder herausfällt, fortbewegte. Erwärmt wird dieser Cylinder durch Dämpfe, welche zwischen den doppelten Wänden desselben in *c* circuliren.

Fig. 22.



Die Pressen, Fig. 23, sind einfach wirkende Excentrikpressen. Der Excenter, welcher sich auf einer Welle vor der Presse befindet, greift durch zwei zu beiden

Fig. 23.

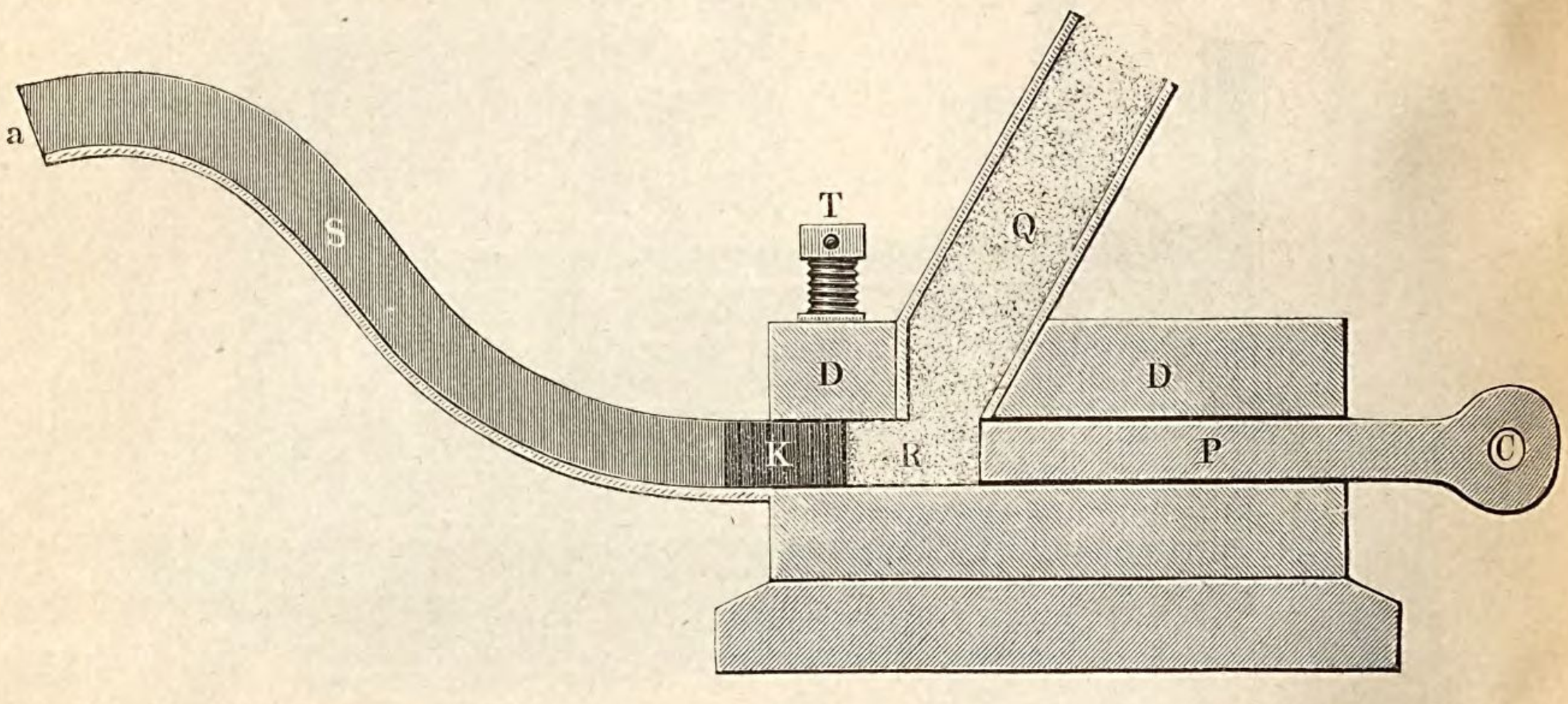


Seiten der Presse herlaufende Zugstangen bei *C* an und bewirkt so durch seine Rotation die vor- und rückgängige Bewegung des Stempels *P*. Die bewegende Kraft ist eine für mehrere Pressen gemeinschaftliche Dampfmaschine; für die Bewegung einer Presse dürften 12 bis 15 Pferdekräfte genügen.

Durch das Einfallrohr *Q* füllt sich immer beim Zurückgehen des Stempels *P* ein bestimmter Raum *R* mit Torfklein, das dann beim Wiederkehren des Stempels auf Kuchen von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll Stärke zusammengepreßt wird. Als Wider-

stand beim Pressen dienen die schon fertigen Kuchen *K* (Torfstücke), welche sich theils noch innerhalb der Presse, theils in der Rinne *S* davor befinden und bei einem jedesmaligen Stoß um die Stärke eines Ziegels weiter geschoben werden. Da aber die Schwere der Torfstücke und ihre natürliche Reibung allein den nöthiden Widerstand zu leisten nicht im Stande ist, so hat man sich diesen dadurch

Fig. 24.



verschafft, daß man durch Niederdrücken des Deckels *D* der Presse durch die Schraube *T* die Reibung der zurückweichenden Torfstücke *K* vermehrte.

Weiß man nun durch angestellte Versuche, wie stark sich das jedesmalige Torfquantum zusammenpressen läßt, so wird die Hubweite fixirt.

So lange man es mit gleichartigem Torfe zu thun hat, wird die Maschine regelmäßig gehen. Kommt aber einmal festerer Torf oder fällt von derselben Sorte nur einmal mehr Masse, welche sich nicht so eng zusammenpressen läßt, in den Preßraum *R* ein, so wird, da die den Widerstand leistenden Torfstücke *K*, wenn nicht noch rechtzeitig die Schraube *T* gelockert worden ist, nicht so schnell weiter als gewöhnlich hinausgeschoben werden können, ein Rückstoß auf den Stempel, die Zapfen ꝛc. entstehen, wodurch die häufigen Zerbrechungen einzelner Theile der Maschine bewirkt und die eben so häufigen Störungen im Betriebe verursacht werden.

Ist eine Anzahl Stücke fertig, so werden dieselben, so weit sie als Widerstand des Stoßes unnöthig geworden, aus der Rinne *S* herausgenommen. Das anfangs beabsichtigte Heraufschieben derselben in der Rinne *S*, wo sie dann, bei *a* angekommen, gleich in die Transportwägen fallen sollten, hat sich als unausführbar erwiesen.

Ein anderer Umstand, der auch zu häufigen Unterbrechungen der Arbeit Veranlassung giebt, ist der, daß sich die Maschine sowohl durch das warme Material als besonders durch die starke Reibung so sehr erhitzt, daß man, ohne der Maschine zu schaden, nicht weiter arbeiten kann. Hierbei leidet aber auch noch das Product, indem die einzelnen stark erwärmten und theilweise erweichten Stücke sich so fest aneinander kleben, daß man sie nur durch Zerschlagen von einander trennen kann. Um deßhalb wenigstens nicht allzuhäufigen Unterbrechungen

ausgesetzt zu sein, ist man genöthigt, eine Reservepresse zu halten. Welches von diesen beiden Uebeln, das zeitweise Aussetzen der Arbeit oder das Anschaffen einer besonderen Reservemaschine, das kleinere ist, muß die Erfahrung lehren. Ich halte, soweit ich bis jetzt Gelegenheit gehabt, einen derartigen Betrieb zu beobachten, das letztere dafür.

Wenn wir endlich noch der Störungen im Betriebe gedenken, welche durch die so häufigen Reparaturen an den Kuppelungen der Spiralen im Trockenofen hervorgerufen werden, so gelangen wir zu dem Schlusse, daß die wirkliche Leistung einer Presse weit hinter der berechneten zurückbleiben muß. Zur Bestätigung hiervon diene folgender Vergleich. Nach der Berechnung soll der Preßstempel im Minimum in der Minute 40 Stöße ausüben. Da durch jeden Stoß ein circa $^3/_4$ Pfund schwerer Torfziegel erzeugt wird, so müßte eine Presse in der Minute 30 Pfund Preßtorf liefern. Nehmen wir nun eine tägliche Arbeitszeit von 20 Stunden an, indem wir für die regelmäßigen Betriebsunterbrechungen, so z. B. für Abkühlenlassen der erhitzten Pressen, 4 Stunden pro Tag rechnen, so würde die tägliche Production einer Presse 30 . 60 . 20 = 36,000 Pfund Torf betragen, was einer Jahresproduction von 108,000 Centnern entspricht; das Jahr zu 300 Arbeitstagen gerechnet. Da dieses Quantum aber noch nicht erreicht worden ist, man vielmehr (z. B. im Jahre 1860) nur 60,000 Centner (d. i. 48,000 Centner weniger als das berechnete Quantum) Maschinentorf mit einer Presse darzustellen vermochte, so ist dieser Ausfall den oben erwähnten unregelmäßigen Unterbrechungen im Betriebe zuzuschreiben. (Die Zahl von 60,000 Centner ergiebt sich durch Division des von drei thätigen und einer Reservepresse in einem Jahre erzeugten Torfquantums von 180,000 Centnern.

Alle diese Mängel glaubte ich deßwegen besonders hervorheben zu müssen, *um alle* diejenigen Techniker, welche ihre Aufmerksamkeit dieser Darstellungsweise zugewendet und vielleicht nicht Gelegenheit gehabt haben, dieselbe persönlich zu beobachten, gerade auf die Punkte hinzuweisen, denen sie eine besondere Aufmerksamkeit widmen müssen, um den Nachtheilen, die aus einer mangelhaften Construction entspringen und sich erst bei der Ausführung zeigen werden, möglichst vorbeugen zu können.

Gehen wir jetzt zur Betrachtung des auf diese Weise dargestellten Productes über, so müssen wir sagen, daß, was Dichtigkeit und Gleichmäßigkeit der Structur anbelangt, es zu den vorzüglichsten zu zählen ist. Diese Torfziegel sind 7″ lang, 3″ breit, und $^1/_2$ bis $^3/_4$ (auch wohl 1″) dick, welche Form eine zu sehr vielen, besonders aber zu Haushaltungszwecken sehr angemessene ist.

Ein weiterer Vorzug dieses Productes ist der, daß es durch seine glatten festen Außenflächen ein sehr wenig beschmutzendes oder abfärbendes Brennmaterial ist, was besonders bei der Verwendung zu Stubenheizung in Betracht kommt. Außerdem bedarf dieser Torf, da er schon fast wasserfrei (höchstens 10 Procent) aus der Maschine gelangt, keine weitere Darrung noch Trocknung.

Denken wir uns jetzt, um die Erscheinungen, die dieses Product beim Verbrennen giebt, kennen zu lernen, ein solches Stück Torf in einem Feuer, so werden wir sehen, daß zumeist wegen der glatten Oberflächen es längere Zeit währt, bis es sich entzündet. Hat es sich aber einmal entzündet, so brennt es an-

fangs mit langer Flamme; zugleich werden wir aber auch wahrnehmen, daß sich viele kleine Torftheilchen schon vor ihrer Verbrennung ablösen und vom Luftzug fortgerissen werden. Der letzte noch festere Theil verbrennt sodann mit kurzer Flamme von heller röthlich-gelber Farbe, was auf eine intensive Wärmeentwickelung schließen läßt.

In wie weit nach diesen Verbrennungserscheinungen dies ein zu den verschiedenen technischen Arbeiten brauchbares Product ist, muß erst durch Versuche ermittelt werden.

Um z. B. seine Brauchbarkeit zum Hohofenbetriebe festzustellen, müßte man sich davon überzeugen, ob nicht durch das Abblättern einzelner Theile und deren leichte Entzündlichkeit schon in den oberen Regionen des Ofenschachtes die Temperatur zu sehr erhöht und das Durchziehen der Gase gehemmt werde, endlich aber auch, ob überhaupt dieses durch die Hitze erweichte und zerblätterte Material den Druck der Schmelzsäule auszuhalten im Stande wäre. Daß es die zu dieser Operation nöthige Wärme hervorzubringen im Stande ist, kann ich als durch Versuche erwiesen voraussetzen.

Was aber zweitens seine Anwendbarkeit zur Flammfeuerung betrifft, so wird hierbei durch das Ablösen vieler kleiner Torftheile, welche theils durch den Rost fallen, theils von der Feuerluft unverbrannt mit fortgeführt werden, ein zu großer Verlust an Wärme und Material entstehen.

Die von der Königl. Hannöverschen Eisenbahn-Direction mit diesem Materiale zur Locomotivheizung angestellten Versuche bestätigen obige Annahme. Hierbei fand man, daß 2,5 Theile dieses Torfes in ihrer Wirkung 1 Theil Steinkohlen gleich kamen. Von gutem Stechtorf vermochten 1,9 Theile 1 Theil Steinkohle zu ersetzen.

Bei anderen Feuerungsanlagen, bei denen man es mehr in der Hand hat, als gerade bei Locomotiven, die Tiefe und Größe der Rostfläche, die Zuführung der Verbrennungsluft, die Entfernung der Roststäbe von einander, die Stärke des Luftzuges ꝛc. diesem Materiale entsprechend einzurichten, wird man sicherlich oben erwähnte Verluste ganz oder doch zum größten Theil vermeiden können. Hierdurch würde aber dieses Material, da es eine große Quantität Brennstoff in einem verhältnißmäßig kleinen Raume enthält, zur Heizung von Schiffsmaschinen, sowie besonders zu stationären Dampfmaschinen ein höchst schätzenswerthes Brennmaterial zu werden versprechen.

Fragen wir endlich nach den Gestehungskosten dieses Productes, so müssen wir zugeben, daß sich diese bis jetzt noch sehr hoch belaufen, was aber wohl hauptsächlich darin seinen Grund hat, daß, wie schon oben erwähnt, die jetzige Betriebsweise mannigfachen Störungen ausgesetzt ist, und daß die, bei den gegenwärtig im Gebrauche stehenden Maschinen erwachsenden Reparaturkosten ziemlich beträchtlich sind.

Im Falle sich das Product dieser Methode in der Praxis bewähren sollte, wird man sicherlich durch deren allmälige Vervollkommnung auch die Erzeugungskosten verringern können.

Hiernach würden wir zu dem Schlusse gelangen, daß diese Methode mit Vor- 39
theil anzuwenden sei, wenn:

1. ein größeres Moor zu verwerthen ist, welches vollkommen entwässert werden kann, 2. das Moor in einer Gegend liegt, in der nach jeder anderen Methode nur eine sehr kurze Zeit im Jahre gearbeitet werden könnte, und 3. ein zur Heizung von stationären Dampf- und Schiffsmaschinen oder zur Stubenheizung nothwendiges Brennmaterial erzielt werden muß, um die übrigen daselbst zu Gebote stehenden, zu kostspieligen Brennmaterialien zu ersetzen.

3. Verdichtung des Torfes durch Walzen.

Diese Methode verdient schon deßhalb, selbst ohne Berücksichtigung der 40
etwaigen Vortheile oder Nachtheile derselben, sowie abgesehen von der größeren oder geringeren Brauchbarkeit dieses Productes, worauf wir später ausführlich zurückkommen werden, eine besondere Beachtung, weil diese allein eine continuirliche Production (Massenproduction) zuläßt. Zur Erklärung hiervon diene der Vergleich der zuvor beschriebenen Methode mit der Erzeugung des Schmiedeisens durch Hammerwerke, und dieser Methode mit der Darstellung von Walzeisen. Welchen Vortheil, bezüglich der billigeren und der massenhafteren Production, diese letztere aber vor der erstgenannten Art, nämlich der Darstellung des Hammereisens, darbietet, ist jedem Techniker bekannt.

Die Hauptschwierigkeit bei dieser Methode ist die Vermeidung eines nassen Kernes, die nach der Art und Weise, wie dieses Product verwendet werden soll, von größerer oder kleinerer Bedeutung ist, weßhalb denn auch, wie wir weiter unten sehen werden, die mechanischen Vorrichtungen der Art verschieden construirt sein müssen, daß durch dieselben, je nach dem Bedarf, dieses Uebel mehr oder weniger beseitigt werde.

Damit nun das Product ein gleichmäßiges werde, ist es vor allen Dingen nothwendig, daß der zu den Walzen kommende Rohtorf ein gleichartiger sei, sowie, um die spätere Austrocknung zu erleichtern und zu verhüten, daß nicht beim Walzen durch die im Torfe befindlichen Stengel, Wurzeln 2c., welche sich schwerer pressen lassen, ein Zerreißen des Torfbandes erfolge, der Torf zuvor die nöthige Zerkleinerung erhalte.

Die Gleichartigkeit des Productes wird dadurch erzielt, daß man verschiedene in einem Torfmoor befindliche Torfsorten, welche gewöhnlich schichtenweise über einander gelagert sind, mengt. Diese Mengung wird einfach dadurch bewirkt, daß man das Moor gleichmäßig bis in die Tiefe (zur Sohle) aushebt, oder da dieses sich nicht immer mit Vortheil thun lassen wird, dadurch, daß man den an verschiedenen Stellen und in verschiedenen Tiefen des Moores gleichzeitig gewonnenen Torf zusammen verarbeitet. Die nöthige Zerkleinerung des Torfes wird in einer besonderen Zerkleinerungs- oder richtiger Zerreißungsmaschine bewirkt. Die Construction solcher Maschinen ist eine sehr mannichfaltige und aus anderen ähnlichen Fabrikationszweigen entlehnte. Beschreibungen solcher Maschinen siehe in Dr. Vogel's oben erwähntem Werkchen.

Bei der Construction einer (derartigen) Walzmaschine muß man zunächst den Zweck der Verwendung des Productes in's Auge fassen.

Kommt es darauf an, daß es gleich als brauchbares Brennmaterial (z. B. zum Heizen von Stuben, von Kochheerden, auch wohl von Locomotiven) höchstens noch einer Luftrocknung bedürftig, aus der Maschine hervorgehe, so muß das Entstehen eines nassen Kernes möglichst verhindert werden. Um dies aber zu erreichen, brauchte man nur das Torfband hinlänglich dünn zu machen, wo denn, wie z. B. bei der Papierfabrikation, vermittelst Maschinen alles Wasser herausgepreßt werden könnte. Da jedoch ein so dünner blätterartiger Torf ein zu technischen Verwendungen, ja sogar zur Stuben- und Küchenfeuerung, nutzloses und

Fig. 25.

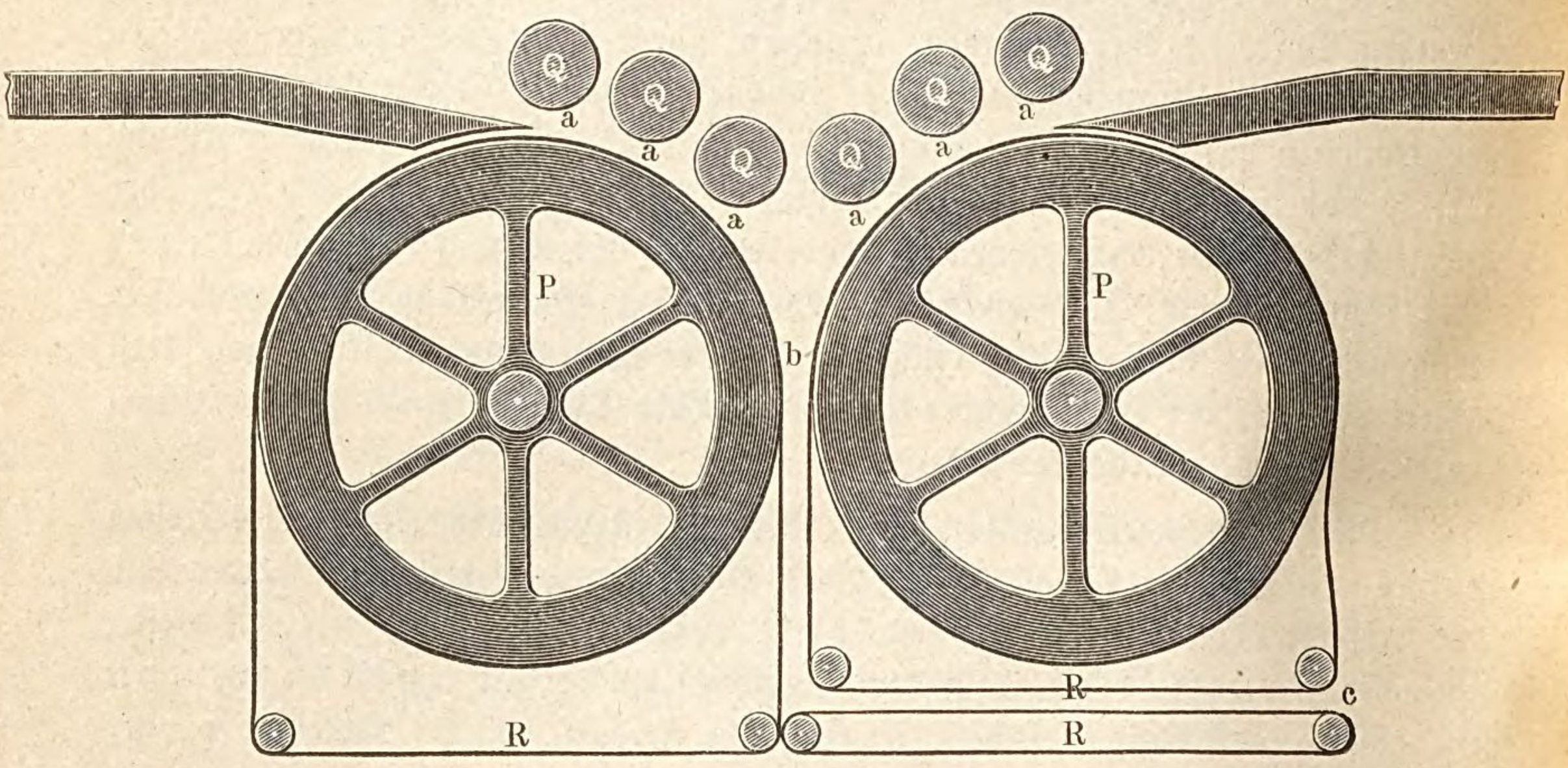
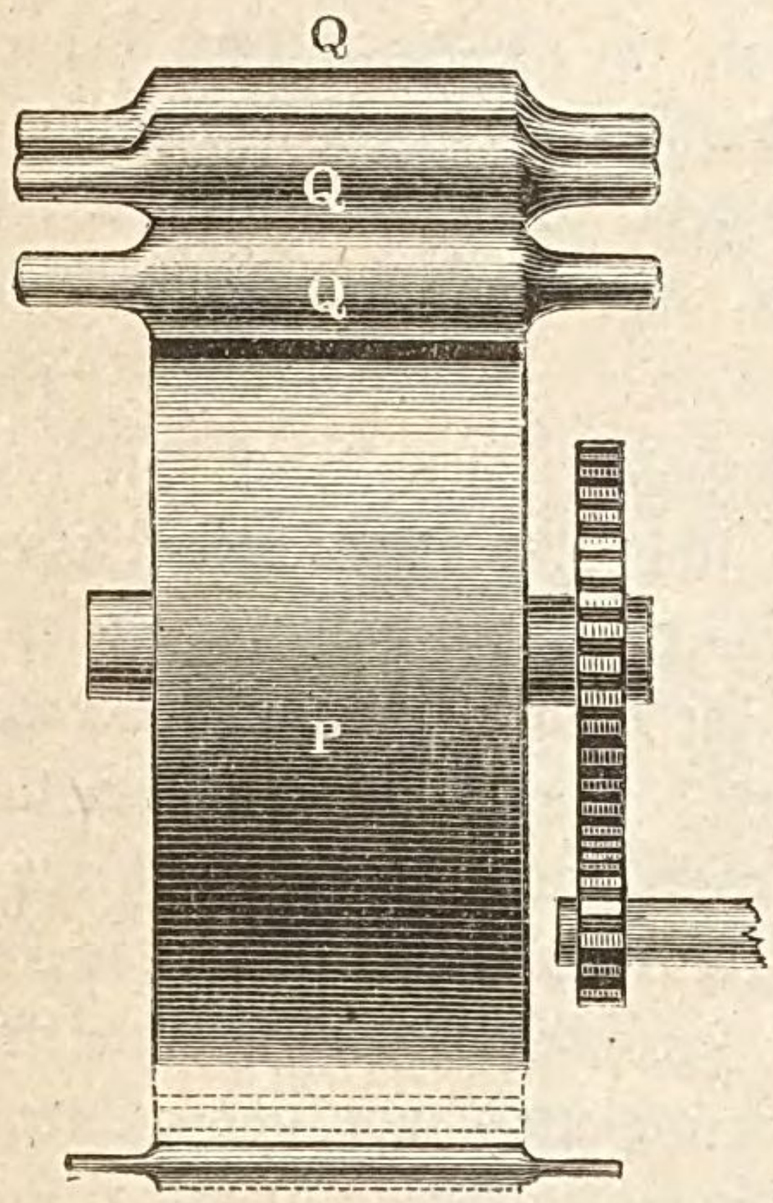


Fig. 26.



unbrauchbares Material abgeben würde, so hat man sich auf andere Art, nämlich durch Vereinigung mehrerer solcher Bänder helfen müssen. Ausgeführt findet sich diese Art und Weise des Walzens zu »Schleißheim« bei München.

41

Das daselbst befindliche Walzwerk, Fig. 25 und Fig. 26, besteht aus zwei großen, etwa 14 Fuß im Durchmesser haltenden und 6 Fuß breiten Walzen *P*, welche so construirt sind, daß sie das durchgepreßte Wasser durchlassen. Diese beiden Walzen liegen einander gegenüber, und zwar so weit von einander entfernt, als das vereinte Torfband stark werden soll. Auf jeder dieser Walzen bewegen sich aber noch drei kleinere Walzen *Q*. Soll nun dieses Walzwerk in Betrieb gesetzt werden, so beginnt dies damit, daß der fein zertheilte Torf durch ein Paternosterwerk auf

die beiden großen Walzen gehoben, und auf dieselben gleichmäßig in zwei Hälften vertheilt wird; es kommt demnach auf jede der großen Walzen die Hälfte der ganzen auf einmal zu verarbeitenden Masse Torf.

Der so vertheilte Torf wird jetzt durch je eine große und die dazu gehörigen kleinen Walzen bei *a* in zwei dünne Torfbänder verwandelt, die sich sodann bei *b* an der Stelle, wo die beiden großen Walzen sich am nächsten kommen, zu einem stärkeren Bande vereinigen, welches hierauf zwischen den Preßtüchern *R* so weit fortgeführt wird, bis es bei *C* durch geeignete Schneidevorrichtungen in viereckige Stücke zerschnitten wird. Die Schneidemaschine läßt eine Stellung zu, um Torfstücke von beliebiger Größe je nach dem Zwecke, wozu sie bestimmt sind, schneiden zu können.

Von hieraus gelangen die Stücke zur Trocknung, welche in langen bedeckten Galerien bewirkt wird.

Die vollständige Lufttrocknung soll bei günstigem Wetter in einem, bei weniger günstigem in höchstens fünf Tagen stattfinden.

Was nun das Product dieser Fabrikationsweise betrifft, und zwar zunächst 42 die äußere Form desselben, so ist hervorzuheben, daß die Länge und Breite der Torfstücke wohl beliebig abgeändert werden kann, aber die Dicke derselben eine constante ist, und zwar $^1/_2$, höchstens $^3/_4$ Zoll beträgt.

Der Wassergehalt, oder richtiger Feuchtigkeitszustand, des aus der Maschine gelangenden Torfes beträgt, nach der Angabe der Erfinder dieser Maschine, noch 15 Proc., welcher durch keine mechanische Kraft entfernt werden könne, vielmehr müsse dieser Rest von Wasser im Sommer durch die Luft und in ungünstiger Jahreszeit durch künstliche Wärme ausgetrieben werden.

Die Verbrennungserscheinungen dieses Torfes sind ähnlich wie die der rußenden Steinkohle, indem die Verbrennung mit einer (im Vergleich zu dem Exter'schen Preßtorf) mäßigen Flammenbildung beginnt, worauf die zurückbleibende feste Kohle dann mit kurzer Flamme von intensiver Farbe verbrennt. Besonders verdient noch bemerkt zu werden, daß solche Stücke, ohne zu zerspringen oder zu zerbrechen, verbrennen.

Betrachten wir, um jetzt die, durch die oben aufgeführten Eigenschaften bedingte Anwendbarkeit dieses Productes zu den verschiedenen technischen Zwecken kennen zu lernen, zunächst seine Brauchbarkeit zur Stuben- oder Küchenheizung, so werden wir finden, daß es dieser am vollkommensten entsprechen wird. Denn hierbei wirken bloß die angenehmen Eigenschaften, nicht aber die Uebelstände mit, welche, wie wir gleich sehen werden, einer vortheilhaften Verwerthung desselben zu technischen Zwecken hindernd in den Weg treten.

Der Hauptübelstand, hervorgerufen durch die große Flächenausdehnung dieser Stücke, im Vergleich zu ihrer geringen Dicke, wodurch eben der Zug der Luft sehr gestört wird, indem sie sich flach und dicht aufeinander legen, kommt um deßwillen hierbei nicht in Betracht, weil bei der Heizung von Stubenöfen und Heerden jedes Stück einzeln eingelegt wird, man sie also legen oder stellen kann, wie es gerade die Stärke des gewünschten Zuges erfordert. Der immerhin noch beträchtliche Wassergehalt von 15 Proc. hingegen wird der Güte

eines Stubenheizmaterials, wo es auf die Erzeugung von besonders hohen Temperaturen nicht ankommt, wenig Eintrag thun. Außerdem eignet sich dies Material noch besonders hierzu, weil es wegen seiner Festigkeit nicht zerbröckelt und keinen Schmutz verursacht. Bei Anwendung desselben zur Heizung von Locomotiven werden die 15 Proc. Wasser ebenfalls nicht so sehr schaden, weil erstlich die hierbei nothwendige Temperatur trotzdem hervorgebracht werden kann, und weil zweitens der unnöthige Mehrtransport von Brennmaterial, welcher durch das innewohnende Wasser hervorgerufen wird, nicht sehr hoch anzuschlagen ist. Jedenfalls beträgt er nicht mehr, als bei anderen hierzu schon lange mit Vortheil verwendeten Brennmaterialien (z. B. Holz).

Bei dessen Verwendung zum Flammofenbetrieb hingegen, wo es mit Schaufeln in den Feuerraum eingeworfen wird, und wo man aus anderen technischen Gründen den Zug nicht so verstärken darf, als bei Locomotiven, kommt der oben erwähnte Uebelstand, nämlich das Gehindertsein des Zuges der Luft, um deßwillen besonders in Betracht, weil sich hierbei die flachen Torfstücke meistens mit der breiten Seite auflegen werden. Das Resultat wird daher eine unvollständige Ausnützung des Brennmaterials sein, da die Verbrennung eine nur unvollkommene sein kann. Heben könnte man wohl theilweise diesen Uebelstand dadurch, daß man die Feuerung nach Art einer Gasfeuerung construirte.

Handelt es sich aber darum, wie bei den meisten derartigen Feuerungen, eine bestimmte hohe Temperatur hervorzubringen, oder soll es zum Betriebe von Hohöfen verwendet werden, so sehen wir uns in die Nothwendigkeit versetzt, dieses Material entweder zu darren oder gar zu verkohlen.

Die Torfstücke haben, wie oben bemerkt, im Maximum eine Stärke von $^3/_4''$ (meistens aber nur von $^1/_2''$). Denken wir uns solche gedörrt oder gar verkohlt, so werden wir höchstens Stücke von $^1/_2$, meistens aber nur von $^1/_3''$ Stärke erhalten. Diese Form wird bei deren Anwendung zum Flammofenbetriebe weniger zu sagen haben, da man durch geeignete Rostanlage das Durchfallen dieser schmalen Stücke verhindern kann. Anders ist es aber bei der Verwendung desselben zum Hohofenbetriebe, denn hierbei werden sich die Stücke entweder schon bei dem Einschütten in den Ofen oder später platt legen, und den Durchzug der Gase hindern. Endlich wird auch noch ein Zerbrechen dieser dünnen Stücke zu befürchten sein, weil sie einen nur geringen Druck (auch wenn die eigentliche Masse fest ist) werden aushalten können. Hierdurch ergeben sich aber dieselben Mißstände, wie wenn man einen Hohofen allein mit Holzkohlenklein, Steinkohlen oder Coaksgrus betreiben wollte.

43 Um diese Uebelstände zu heben, hat der Verfasser eine Torfpreß- und Schneidemaschine construirt, vermöge deren ein stärkeres Torfband erhalten werden soll. Diese ist zusammengesetzt aus dem Zerkleinerungswerk und dem eigentlichen Preßwerk. Siehe Fig. 27.

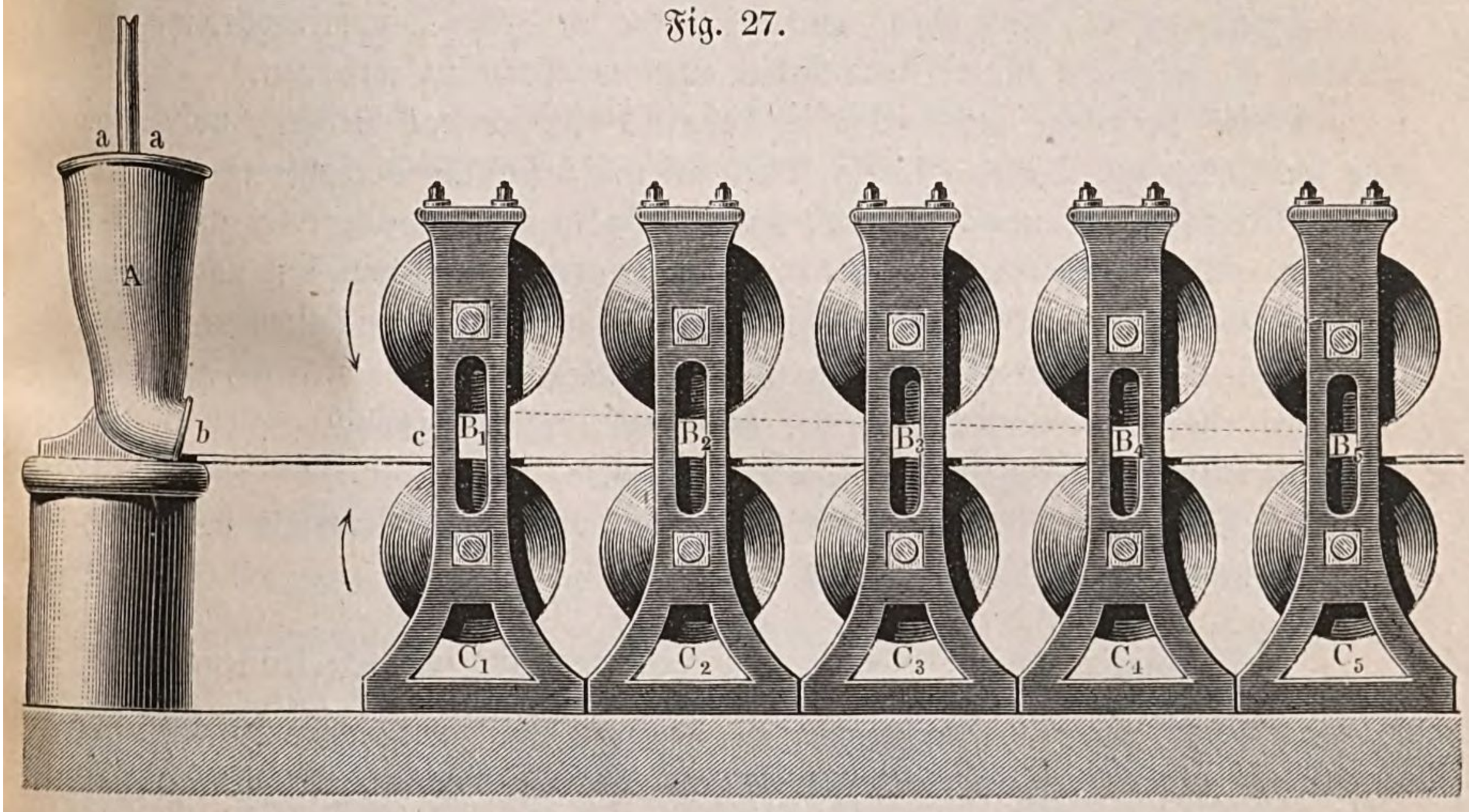
Das Zerkleinerungswerk *) *A* ist nach Art der Thonschneidemaschinen construirt, und besteht aus Messern, die sich in einem Conus aus Blech rotirend

*) Ein ähnliches befindet sich zu Stalldach in Baiern.

bewegen können. Die Stellung, Zahl und Gestalt der Messer ist nach Art des zu verarbeitenden Materials verschieden. Das eigentliche Preßwerk bilden fünf Paar Walzen, von denen die ersten zwei Paare $B_1 C_1$ und $B_2 C_2$ die Vor- oder Vorbereitungswalzen und die drei anderen Paare $B_3 C_3$, $B_4 C_4$, $B_5 C_5$ die Fertigwalzen sind. Die Entfernungen der Ober- von den Unterwalzen sind nicht gleich, sondern es nehmen dieselben von Links nach Rechts ab. Das Abnahmeverhältniß richtet sich wiederum nach der Art des zu verarbeitenden Materials sowie nach dem Grade der Compression, die man dem Torfe geben will. Durch eine angemessene Construction und Calibrirung der Walzen ist Sorge getragen, daß das ausgepreßte Wasser immer einen gleichmäßigen und leichten Abfluß hat, wodurch das Stocken des Torfbandes vermieden wird; Torfsubstanz kann nicht entweichen. Die hierzu erforderliche Betriebskraft beträgt nicht über 10 Pferdekräfte.

Die Operation beginnt mit dem Füllen des Conus *A* mit frisch aus der Grube gehobenem Torf. Hierin erleidet derselbe die nöthige Zerkleinerung, indem er von oben nach unten vorschreitet und endlich bei *b* heraustritt. Wäh-

Fig. 27.



rend des Ganges der Maschine muß der Conus immer bis oben hin voll Torf erhalten werden. Von hier aus gelangt die nun gehörig vorbereitete Masse bei *c* in die Walzen. Diese verwandeln die Masse in ein einziges Band und pressen hierbei das Wasser aus. Durch eine besondere Schneidemaschine wird dieses Band sodann in viereckige, mehr oder weniger quadratische Stücke von 2 bis $2^1/_2$″ Stärke geschnitten *).

Der hier zu machende Einwand, ob es nicht möglich auch mit obiger Maschine (zu Schleißheim) ein stärkeres Torfband zu erzeugen, widerlegt sich durch den Um-

*) Nähere Auskunft über diese, seine Maschine, so wie über andere in dieses Fach einschlagende Gegenstände zu ertheilen, auch die Anlage derartiger Werke zu übernehmen ist der Verfasser bereit.

stand, daß das Torfband, welches bei jener Maschine vertical hängt, ehe es geschnitten wird, wenn man es stärker und mithin schwerer machen wollte, nicht mehr die Festigkeit besitzen würde, um dem Zerreißen desselben den nöthigen Widerstand leisten zu können, umsomehr da ein solches schon bei dem jetzt schwächeren Bande öfters vorkommt.

Die Schwierigkeiten die sich aber bei der Erzeugung eines stärkeren Torfbandes zeigen werden, sind die, daß die Feuchtigkeit in ihm fester haftet, also eine große Kraft zum Auspressen desselben erforderlich ist, und die, daß leichter ein nasser Kern entstehen wird.

Der Aufwand einer größeren Kraft kann aber um deßwillen als kein Fehler angesehen werden, da in gleichen Zeiten auch mehr Torf bei dieser Maschine als bei jener erzeugt werden kann.

Die Entstehung eines nassen Kernes habe ich möglichst durch eine angemessene Construction der Preßwalzen zu vermeiden gesucht. Nehme ich aber auch an, daß trotzdem ein solcher noch in geringem Maße verbleiben sollte, so lege ich darauf um deßwillen wenig Gewicht, weil dies Product bestimmt ist, eine künstliche Trocknung durchzumachen, wodurch (siehe die dritte Darrmethode) man im Stande ist, selbst die innere Feuchtigkeit aus dem Torfe zu entfernen.

Dieses Verfahren rechtfertige ich dadurch, daß ich das Pressen, überhaupt das Verdichten des Torfes, als eine die Darrung sowie die Verkohlung vorbereitende Arbeit ansehe, und erst durch das Zusammenwirken beider Arbeiten einen Darrtorf oder eine Torfkohle erzielen will, die wegen ihrer Dichtigkeit und Festigkeit mit jedem anderen Brennstoff nicht nur eine Concurrenz auszuhalten im Stande ist, sondern denselben sogar noch an Güte und Brauchbarkeit übertrifft, wodurch der Torf eben erst berechtigt würde, auf einen bedeutungsvollen Platz in der Reihe der Brennmaterialien Anspruch zu machen.

Zu Gunsten der Verdichtung des Torfes durch Walzen spricht namentlich auch die Billigkeit dieses Verfahrens.

44 Zu Begründung dieser Behauptung diene der jetzt folgende Kostenanschlag, welcher aus einem Schriftchen, das speciell zur Rechtfertigung und Beurtheilung der zu Schleißheim aufgestellten Maschine abgefaßt worden, entlehnt ist, welcher aber auch, da einestheils die Herstellungskosten der von mir construirten Maschine sich nicht höher als die von jener belaufen dürften, auch die Störungen im Betriebe derselben durch die Art ihrer Construction möglichst vermieden wurden, und mit dieser, ohne mehr Aufwand an Arbeitskräften, in gleicher Zeit mehr fertiger Torf geliefert wird, für die Beurtheilung der Leistung dieser Maschine maßgebend sein kann.

Hiernach betragen nun die Gestehungskosten für 3600 Centner fertigen Torf (d. i. die wöchentliche Production einer Maschine) . . . 590 Fl., wobei aber schon für Fuhrlohn (nach München) für 3600 Ctr. à 6 Kr. 360 » sind,

also kosten 3600 Ctr. herzustellen nur . . . . . 230 Fl.

Demnach kommt

1 Ctr. Torf mit Fuhrlohn auf . . . . . 9,83 Kr. rhein.

1 » Torf ohne Fuhrlohn auf . . . . . 3,83 » »

Zur Beurtheilung, wie weit dies Product eine Concurrenz mit anderen Brennmaterialien auszuhalten im Stande ist, berufe ich mich ebenfalls wieder auf obiges Schriftchen, wo es heißt: durch vielfache Versuche ist erwiesen, daß die Brennkraft dieses vollständig lufttrockenen Torfes, dem Gewichte nach, wenigstens gleich der des Holzes ist. Nun ist

1 Klafter Buchenholz gleich . . 126 Quadrat-Cubikfuß und wiegt 24 Ctr.
1 » » kostet in München . . . . 14 Fl.
mithin kostet ein Centner davon . . . . . — 35 Kr. rhein.

1 Klafter Tannenholz ist gleich 126 Quadrat-Cubikfuß und wiegt 18 Ctr.
1 » » kostet in München . . . . 10 Fl. rhein.
mithin kostet ein Centner davon . . . . . — 34 Kr. rhein.

Die jährlich gewonnenen
158400 Ctr. Torf sind = 6600 Klafter Buchenholz à 14 Fl. = 92400 Fl.

Desgleichen die
158400 Ctr. Torf sind = 8800 Klafter Tannenholz à 10 Fl. = 88000 Fl.
158400 Ctr. Torf à 24 Kr. . . . . = 63360 »

Hiernach hätten also die Consumenten unter diesen Verhältnissen 33 Proc. Gewinn bei der Anwendung von Torf gegen Holz.

Daß diese Zahlen nicht als überall gültige, vielmehr nur als Vergleichungszahlen, die sich natürlich immer nach den jeweiligen Verhältnissen ändern, gelten sollen, weiß Jeder, der sich mit derartigen Berechnungen und Voranschlägen beschäftigt hat.

Fassen wir nun noch einmal zur Beurtheilung der Anwendbarkeit dieser 45
Methode das Gesagte zusammen, so finden wir:

1. Gestattet solche nicht, daß man (wenigstens in unserem Klima) das ganze Jahr hindurch ununterbrochen arbeiten kann, da es nicht thunlich ist, den gefrorenen Torf aus den Gruben auszuheben. Auf das fertige Product hat der Frost weniger Einfluß, da dasselbe in bedeckten, auch wohl geschlossenen und erwärmten Räumen getrocknet wird, nöthigenfalls auch gleich in den Darrofen gebracht werden kann.

Der Vorschlag, große Quantitäten Rohtorf in bedeckte vor Frost geschützte Reservoire zu bringen, scheint mir nicht zweckmäßig, vielmehr halte ich für besser, diesen Uebelstand, die zeitweilige Unterbrechung im Betriebe dadurch zu beseitigen, daß man größere Massen von Preßtorf anfertige, die man in der kalten Jahreszeit der Darrung resp. Verkohlung unterwirft.

2. Ist man, sowohl wegen der schnellen Wirkung der Maschine selbst, als durch die Möglichkeit, mehrere solcher Maschinen in einem Werke anlegen zu können, im Stande, große Massen Torf, wie sie die Anwendung desselben zu größeren technischen Arbeiten verlangt, auf einem Werke zu produciren.

3. Können solche Moore, die einer vollkommenen Entwässerung nicht fähig sind, durch diese Methode verwerthet werden.

4. Ist dieses (zu vielen technischen Zwecken äußerst brauchbare) Material mit sehr geringen Kosten herzustellen.

In Berücksichtigung dieser so eben angeführten Thatsachen kommen wir denn endlich zu dem Schlusse, daß diese Methode einer zweckmäßigen Anwendung fähig ist: sowohl um getrennte, kleinere, als auch besonders größere Moore zu verwerthen, einerlei ob sich dieselben entwässern lassen, oder nicht, sei es um ein zur Heizung von Stuben und Küchenfeuern, sei es um ein zur Locomotiv- und Schiffsmaschinenheizung, oder sei es endlich, um ein zu den verschiedensten technischen Zwecken brauchbares billiges Material zu erzielen.

Anhang.

Werfen wir jetzt, nachdem wir die Möglichkeit, sowie die Art und Weise, wie der Torf zu einem im höchsten Grade schätzenswerthen Material verarbeitet werden kann, dargelegt haben, noch einen Blick auf die hohe Bedeutung dieses noch jungen Industriezweiges, im nationalökonomischen Interesse.

Bei Durchwanderung irgend eines, besonders in der gemäßigten (auch wohl kalten) Zone Europas gelegenen Landes werden wir überall auf kleinere oder größere, oft meilengroße Flächen stoßen, die durch kein Grün von Wäldern, Wiesen oder Feldern geschmückt, nur mit magerem Haidekraut und Binsen, hie und da mit verkrüppelten Sträuchern und Föhren bedeckt sind. Ist der Boden feucht und schwammig, so daß solche Flächen oft nur in den trockensten Jahreszeiten, oder wenn der Frost die Oberfläche erhärtet hat, zu besuchen sind.

Diese ungeheuren Flächen sind aber die Lagerplätze des Torfes, der daselbst in einer Mächtigkeit von 3 bis 20 Fuß und darüber ansteht.

Den Grund, der solche Flächen zu Einöden macht, dürfen wir nicht etwa *in ihre* geographischen, der Vegetation ungünstigen Lage suchen, sondern allein in dem Vorhandensein des jeder anderen, außer der eigentlichen Torfvegetation feindlichen Torfbodens, (der auch mit der größten Mühe und Sorgfalt ein immer nur sehr spärliches Gedeihen landwirthschaftlicher Gewächse zuläßt). Um so mehr muß hierin der Grund gesucht werden, als wir oft solche öde Strecken nicht nur von den üppigsten Feldern umgeben und durchzogen finden, sondern auch die Theile des Moores, welche von Torf befreiet worden, mit der prächtigsten Vegetation prangen sehen.

Die erlangte Ueberzeugung, daß es möglich ist, aus diesen unfruchtbaren Flächen durch Wegschaffen des Torfes ein neues culturfähiges Terrain für die Landwirthschaft zu gewinnen, führt zu der Frage, ob denn alle Moore dies zulassen.

Hierauf müssen wir mit Nein antworten, da sich nur solche Moore dazu eignen, wo das unter dem Torfe liegende Land, sei es durch Gräben oder Kanäle, sei es durch seine natürliche hohe Lage, über dem Niveau des Wassers erhalten werden kann. Bei den meisten Mooren, und zwar besonders bei denen von bedeutender Flächenausdehnung, läßt sich aber, wie die Erfahrung schon mannigfach

gezeigt hat, eine solche Trockenlegung bewerkstelligen. Nur kleine Wiesenmoore (meist Tiefmoore, Grünlandsmoore) und einige wenige größere Hochmoore machen hiervon eine Ausnahme. Doch selbst da, wo mit der Gewinnung des Torfes bis zur Sohle die Entstehung einer Wasserlache hervorgerufen wird, sind diese Flecken nicht gänzlich als verloren zu betrachten, indem der Torf, wenn man einen kleinen Theil davon am Boden stehen läßt, nach Verlauf von Jahren wieder nachwächst und von neuem gewonnen werden kann.

Zuweilen kann es aber auch von Vortheil erscheinen, nur einen Theil des Torfes herauszuheben, und den noch stehen gebliebenen Theil zu entwässern, um ein besonders zu Waldcultur vorzügliches Terrain zu gewinnen.

Um zu prüfen, wie weit der Gewinnung und Urbarmachung des unter dem Torfe liegenden Bodens, bei der bis jetzt meist üblichen Torfgewinnungsarbeit Rechnung getragen wird, und um uns von der Mangelhaftigkeit des jetzigen Betriebes zu überzeugen, begeben wir uns auf ein größeres Torfmoor, wie solche z. B. im nördlichen Deutschland zu finden sind. Wir finden daselbst in der Nähe von Städten und Flecken oder in der von älteren Torfcolonien größere und kleinere, bald hier bald dort zerstreute Löcher, Torfgruben.

Diese stehen entweder voll Wasser oder sind schlammig und weich. Es rührt dies daher, daß hier die Gewinnung des Torfes eine unregelmäßige und unzusammenhängende ist, welche mit dem Raubbau bei dem Bergwesen zu vergleichen ist. Diese höchst unrationelle Gewinnungsart erklärt sich daraus, daß solche Torfmoore meistens entweder Gemeindeeigenthum oder Eigenthum von Privatpersonen, meist Bauern sind, wo Jeder auf eigene Rechnung auf seinem Grundstück oder auf seinem Theile der Gemeinschaft den Torf abgräbt. Wenn auch hierbei als Regel gilt, daß ein Torfgräber seine Grube nicht so betreiben darf, daß durch sein abfließendes Wasser die Grube des Nachbars überschwemmt werde, so kann doch von keinem regelmäßigen, reinen Abbau, ebensowenig wie von einer guten zweckmäßigen Entwässerung, Behufs der Bodengewinnung, die Rede sein. Denn erstlich wird eine große Masse Torf dadurch verloren gehen, daß man meist das Wasser nicht bis zur Sohle zapfen kann ohne den Nachbarn zu schaden, und der regelmäßige Wasserabfluß fehlt, zweitens aber auch, daß man genöthigt ist, immer eine Mauer von Torf stehen zu lassen, damit das Wasser aus der alten Grube nicht in die neue (eigene), in Arbeit stehende, eindringe.

Diese Verschwendung an nutzbarer Torfmasse, sowie überhaupt die mit dieser Gewinnungsart verbundenen Nachtheile, von denen als der größte zu nennen ist, daß das darunter liegende Land ungenützt und werthlos als Sumpf- oder Wasserlache zurückbleibt, können nur dadurch gehoben werden, daß der Einzelbau aufhört und statt dessen ein regelmäßiger nach einem Plane geleiteter Abbau ganzer Moore eingerichtet wird.

Wie schwer es aber fällt, die Bauern, welche meistens diese Arbeit als Eigenthümer betreiben, auch wenn man ihnen darlegt, welchen Vortheil jene Gewinnungsart vor der von ihnen gebräuchlichen darbietet, zu bewegen, den alten herkömmlichen Schlendrian abzuschaffen und zu der neuen Methode überzugehen, weiß Jeder, der auch nur die geringste Neuerung und Verbesserung im Gebiete

der Landwirthschaft einzuführen bemüht gewesen ist. Hierbei hat man die Erfahrung gemacht, daß oft kein anderer Weg zu Gebote stand, um die Leute von ihrem Vortheil zu überzeugen, als der des Zwanges, das ist, durch das Gesetz.

So auch hier. Soll die Verwerthung der großen Torfmoore auf eine möglichst rationelle Art bewerkstelligt werden, so muß die Regierung die Sache in die Hand nehmen und ebenso wie beim Bergbau den Betrieb überwachen.

So allein kann ein zu einem rationellen Betriebe unumgängliches Ineinandergreifen der an verschiedenen Orten ein und desselben Moores befindlichen Abbaue erzielt werden. Hierdurch wäre man z. B. im Stande, den wichtigsten Punkt der Torfwirthschaft, nämlich einen zweckmäßigen Abzug des Wassers zu erlangen; zu welchem Ende man dann große Kanäle, nach Art der Erbstollen im Bergbau, in die Moore legen könnte, wodurch außer dem hauptsächlichsten Vortheil, der zweckmäßigen Entwässerung, noch der erreicht würde, daß man bequeme Communicationsmittel erhielte, welche in jenen Gegenden oft gerade sehr mangelhaft sind, da die Straßen entweder im Sand oder im Moor geführt werden müssen. Ist aber einmal ein solcher Kanal abgesteckt und von den Eigenthümern, durch deren Moor er geht, und von dem Staate da, wo derselbe durch Staatsgebiet gehen würde, ausgeführt, so wird es dann meist nicht mehr nöthig sein, die anliegenden Moorbesitzer zu einem regelmäßigen und vorschriftsmäßigen Abbau ihres Theiles erst anzuhalten, da sie sich selbst bald von dem Vortheil und der Bequemlichkeit dieser Bauart überzeugen werden. Ebenso wird es nicht schwer sein, einen gleichen regelmäßigen Abbau der vom Hauptkanal entfernter liegenden Theile zu erzielen, da die Entwässerung dieser durch Seitenkanäle nach dem Hauptkanale hin leicht zu bewerkstelligen ist. Natürlich müßten die dem Hauptkanale zunächst liegenden Moorbesitzer gesetzlich gehalten sein, den Durchgang der einmal von der Regierung als nothwendig anerkannten Seitenkanäle durch ihren Besitz zu gestatten.

Den Nutzen, den ein solcher Abbau gewährt, kann man da schon sehen, wo größere Moore in der Hand von Industriellen oder Gesellschaften sich befinden, und wo derselbe auf diese Art betrieben wird.

Wie bedeutend ferner der Werth des Grund und Bodens durch den Abbau des Torfes erhöht wird, kann man aus folgenden Zahlen entnehmen.

Man kann z. B. in Ostfriesland den Morgen Moorbodens, worauf der Torf von circa 4 bis 10 Fuß (auch wohl noch drüber) ansteht, kaufen zu höchstens 100 Thaler. Ist der Torf abgebaut und das Land urbar gemacht, so hat derselbe Boden einen Werth von 300 bis 400 Thaler (nach der Güte desselben). Ziehe ich nun noch in Betracht, daß die Urbarmachung des Bodens durch Umarbeiten des oberen, beim Stechen zurückgeworfenen schlechten Torfes, durch Aufschütten und Mengen mit Sand u. s. w. auch noch circa 75 Thaler in Anspruch nehme, welche Summe man noch zu dem Ankaufspreise schlagen muß, so kommen wir zu dem Resultate, daß sich der Werth des Grund und Bodens durch die Wegräumung des Torfes verdoppeln wird.

Hieraus geht hervor, daß es für den Staat sowohl aus nationalökonomischen Gründen, als wegen des eigenen pecuniären Nutzens vortheilhaft sein dürfte, größere Moorflächen an Unternehmer zu übergeben (zu belehnen), unter

der Bedingung, daß sie den Abbau des Moores gesetzlich betreiben und den Boden urbar machen, da außer den Einnahmen, welche durch die Abgaben bei der Torfgewinnung (Bergzehnt) dem Staate zuflössen, ihm auch noch die, dem neuen gewonnenen Lande entsprechende, bis jetzt fast verlorene Grundsteuer zu Gute kommen würde.

Ebenso wird es auch nicht ausbleiben, daß Grundbesitzer (Moorbesitzer) ganz oder theilweise ihre Moore unentgeltlich oder mit geringen Abgaben an Gesellschaften oder an einzelne Unternehmer abgeben werden, unter der Bedingung, daß diese den Abbau des Torfes in bestimmten Zeiten bewerkstelligen und hierauf das gewonnene Land in culturfähigem Zustande an sie wieder zurückgeben müssen.

Gerechtfertigt wird diese Annahme noch wie folgt:

Da für den Stichtorf, in welcher Gestalt der Torf meistens gewonnen wird, oft der genügende Absatz fehlt, also der Abbau der Moore und die Gewinnung des darunter liegenden Bodens nur langsam von Statten gehen würde, so wären die Grundbesitzer gezwungen, wollten sie dieselbe beschleunigen, eine Fabrik auf künstliche Torfpräparate anzulegen. Hierzu werden aber in den meisten Fällen die Landwirthe, da sie ihr Capital in dem Inventar, den Gebäuden u. s. w., überhaupt in der Oekonomie stecken haben, die nöthigen Mittel nicht besitzen, oder, wenn sie auch das flüssige Capital hätten, wird ihnen oft die Lust fehlen, dasselbe in eine industrielle Unternehmung zu stecken, da hierbei, trotzdem, daß gerade diese Fabrikation weniger, wie fast alle anderen Indrustriezweige, von äußeren d. i. temporären Einwirkungen abhängig ist, doch die größere oder geringere Verzinsbarkeit des Capitals, wie bei jedem andern Unternehmen, von den bezüglichen Conjuncturen abhängig ist.

Ein zweiter, auch wieder zuerst von der nationalökonomischen Seite zu betrachtender Punkt ist: die durch den Abbau der Moore mögliche Beschaffung großer Quantitäten Brennmaterials.

Bekanntlich ist die Beschaffung eines guten und billigen Brennmaterials ein beinahe nicht minder wichtiger, auf die Wohlfahrt eines Landes influirender Gegenstand, als die Sorge für hinreichende und genügende Lebensmittel.

Den schlagendsten Beweis hierfür liefert die Höhe des Wohlstandes Englands und Belgiens, die hauptsächlich ihr Aufblühen dem Reichthum an Brennmaterialien, und zwar dort den Steinkohlen verdanken. In Deutschland hingegen, wo nur verhältnißmäßig geringe Theile mit Steinkohlen gesegnet sind, sowie in Holland und in vielen Theilen Rußlands, macht sich von Tag zu Tag mehr das Bedürfniß nach einem guten billigen Brennstoffe rege, da der Preis des Holzes, durch den sich immer steigernden Verbrauch und die hierdurch veranlaßte Verminderung der Wälder, sich so sehr erhöht hat, daß die Beschaffung des Brennmateriales, besonders für die ärmeren Klassen, wenn auch noch nicht unmöglich, doch schon mit bedeutenden Opfern verbunden ist. Außerdem finden wir ganze Gegenden dadurch in Armuth versunken, daß sie ihres Erwerbes beraubt wurden, den sie in Fabriken (Eisenhütten, Glashütten) fanden, welche mit der Abnahme der Wälder und der dadurch entstandenen Preiserhöhung des Holzes ihre Arbeiten einstellen mußten, ein Schicksal, welches auch noch andere Gegenden in nächster Zeit bedroht.

Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit der Beschaffung eines neuen Brennmaterials. Ein solches haben wir aber in dem Torfe, und zwar ist derselbe meistens gerade in solchen Gegenden abgelagert, wo ein anderes Brennmaterial fehlt.

Fragen wir nun, weßhalb denn nicht schon längst zu demselben gegriffen wurde, so müssen wir antworten, daß sich erstlich das Bedürfniß nach Brennstoff aus obigen Gründen von Tag zu Tag mehr fühlbar machte und jetzt erst einen Höhepunkt erreicht hat, und zweitens der Torf, wie er in der Natur vorkommt, und bis jetzt meistens gewonnen wurde, ein Material abgab, das sowohl wegen seiner geringen Festigkeit als auch wegen seines so hohen Wassergehaltes weder einen weiteren Transport, noch eine zweckmäßige Verwendung bei technischen Unternehmungen zuließ.

Jetzt aber, da man die Möglichkeit hat, aus dem Torfe vermittelst angemessener maschineller Vorrichtungen sowohl das schädliche Wasser zu entfernen, als ihm auch eine große Festigkeit zu verleihen, wodurch er, in Verbindung mit den sonstigen ihm eigenthümlichen Eigenschaften, z. B. dem gänzlichen Mangel an Schwefel, ein im höchsten Grade schätzenswerthes und zu fast allen technischen Arbeiten anwendbares Brennmaterial zu werden verspricht, jetzt ist es sowohl Pflicht des Einzelnen, als besonders der Regierungen, diese noch junge segensbringende Industrie mit Rath und That nach Kräften zu fördern.

Daß die, z. B. durch Errichtung von Musterwerken, zu bringenden Opfer schon zum eigenen pecuniären Nutzen der Unternehmer ausfallen werden, dafür bürgen die schon angestellten Versuche und erlangten Erfahrungen und besonders noch das auf den sichersten und festesten Grundsätzen beruhende ganze Wesen dieses Industriezweiges selbst, indem derselbe wohl weniger als jeder andere den störenden und hemmenden äußeren Einflüssen unterworfen ist.

Möge daher dieser so viel Segen versprechenden Industrie, wie ihr gebührt, Schutz und Unterstützung zu Theil werden, damit sie sich einer raschen Vervollkommnung und endlichen Vollkommenheit zu erfreuen habe.

Der Wunsch und die Hoffnung, einen, wenn auch nur geringen Beitrag zur Erreichung dieses Zieles zu liefern, bewog den Verfasser zum Niederschreiben vorstehender Zeilen.

STADTBIBLIOTHEK AUGSBURG

Tecken.

Im Verlage von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig ist erschienen:

Handbuch
der
chemischen Technologie.

In Verbindung
mit
mehren Gelehrten und Technikern
bearbeitet, und herausgegeben von

Dr. P. Bolley,
Professor der technischen Chemie am Schweizerischen Polytechnikum in Zürich.

Acht Bände, die meisten in mehre Gruppen zerfallend.

gr. 8. Fein Velinpap. geh.

Mit Kupfertafeln und in den Text eingedruckten Holzstichen.

Erschienen sind soeben gleichzeitig:

Ersten Bandes erste Gruppe: Die chemische Technologie des Wassers. Vom Herausgeber. Mit 80 in den Text eingedruckten Holzstichen. Preis 24 Sgr.

Ersten Bandes zweite Gruppe: Das Beleuchtungswesen. Vom Herausgeber. Erste Abtheilung. Mit Kupfertafeln und 136 in den Text eingedruckten Holzstichen. Preis 1 Thlr.

Zweiten Bandes zweite Gruppe: Die Fabrikation chemischer Producte aus thierischen Abfällen. Von Dr. Hugo Fleck, Assistent an der Königl. polytechnischen Schule, Lehrer der Physik und Chemie an der chirurgisch medicinischen Academie zu Dresden. Mit 46 in den Text eingedruckten Holzstichen. Preis 1 Thlr.

Dritten Bandes erste Gruppe: Die Glasfabrikation. Von W. Stein, Professor der Chemie an der polytechnischen Schule zu Dresden. Mit 233 in den Text eingedruckten Holzstichen. Preis 1 Thlr. 10 Sgr.

Jede Gruppe erscheint selbständig und ist für sich verkäuflich. Ein Erscheinen der Gruppen in bestimmter Reihenfolge ist nicht beabsichtigt.

Dieses Werk hat seit Jahren die Thätigkeit des Herrn Herausgebers, der Herren Mitarbeiter und des Verlegers lebhaft in Anspruch genommen. Es darf dem technischen Publikum nach Plan, Ausführung der Bearbeitung, Ausstattung und Preis empfohlen werden.

Es ist bei dem raschen Vorschreiten der chemischen Technologie ein entschiedenes Bedürfniss geworden, das zerstreute reichhaltige Material, welches die technische Literatur in den letzten Jahren lieferte, zu sammeln, zu sichten und das Brauchbare übersichtlich zu ordnen. Nur der geringere Theil der Thatsachen, durch welche sich der Umschwung in den Gewerben kund giebt, findet sich ohne Entstellung in technischen Zeitschriften, und was verschwiegen, was zu viel gesagt ist, lässt sich nur durch eigene Beobachtung oder persönliche Beziehung zu kundigen Praktikern herausfinden.

Es stellt sich das vorliegende Werk folgende Aufgaben durch die angegebenen Mittel:

1. Klare und vollständige Darlegung des heutigen Zustandes sämmtlicher auf Chemie gegründeten Gewerbe.

2. Nur durch Theilung des umfangreichen Stoffes unter verschiedene Bearbeiter kann mit Zuversicht der Aufgabe genügt werden, sich der Praxis so nahe als möglich anzuschliessen. Sämmtliche Mitarbeiter stehen der Materie der von ihnen übernommenen Abtheilungen des Werkes entweder durch Praxis oder specielle Beobachtung nahe.

3. Das Werk wird in acht Bänden, von denen die Mehrzahl in einzelne Gruppen zerfällt, erscheinen.

4. Diese Gruppen sollen, mindestens die grösseren, für sich verkäuflich sein und so dem technischen Publikum das jede einzelne Industrie zunächst interessirende Material thunlichst leicht zugängig gemacht werden.

5. Der Preis wird, einschliesslich der reichsten Illustration durch zahlreiche Abbildungen, durchschnittlich nicht über $2\frac{1}{2}$ Sgr. pro Bogen in gross Octav-Median betragen.

6. Die rasche Erscheinung ist durch das Zusammenwirken vieler und ausgezeichneter Kräfte gesicher[illegible]

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schenck zu Schweinsberg, Ernst,

Rationelle Torfverwerthung ein Leitfaden für die Anlage von Torfdarr- und Torfverkohlungsöfen und für die Construktion von Torfverdichtungs-Maschinen

Braunschweig 1862

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Techn 803
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11193241-3